МИЛЛИМЕТРОВЫЕ ВОЛНЫ В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ



2 (14)'99

ММ-ТЕРАПИЯ В СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ:

лечение травм

восстановление и поддержание спортивной формы

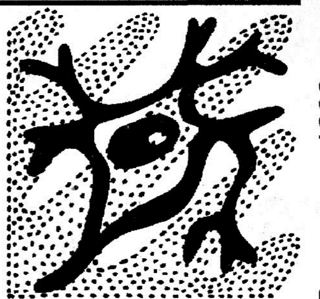
снятие психоэмоциональнах и физических перегрузок



Тел./факс: (095) 925-9241
Эл. почта: zaoiprzhr@glasnet.ru
http://www.glasnet.ru/~zaoiprzhr/

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС 47816 В КАТАЛОГЕ АГЕНТСТВА "РОСПЕЧАТЬ": ГАЗЕТЫ И ЖУРНАЛЫ

МИЛЛИМЕТРОВЫЕ ВОЛНЫ В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ



Выходит с 1992 года

Научно-практический журнал

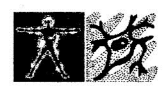
Содержание

№ 2 (14) 1999

СТАТЬИ







На нашей странице в **Internet** — **http://www.glasnet.ru/~zaoiprzhr/**
Вы можете увидеть содержание очередного номера журнала за месяц до выхода его в свет.

Учредитель: Медико-техническая ассоциация КВЧ
103907, Москва, ГСП-3, ул. Моховая 11, ИРЭ РАН для ЗАО "МТА-КВЧ".

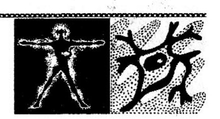
Журнал зарегистрирован в Министерстве печати и информации Российской Федерации. Свидетельство о регистрации № 0110708 от 27 мая 1993 г.

Зав. редакцией: Н.П.Майкова
Редактор: О.Н.Максурова
Корректор: Р.М.Ваничкина

Сдано в набор 13.04.99. Подписано в печать 13.05.99. Формат 60 × 84 1/8. Бумага Zoom. Гарнитура "Кудряшовская". Печать цифровая трафаретная. Печ. л. 6,5. Изд. № 42.

Издательское предприятие редакции журнала "Радиотехника" (ИПРЖР).
Адрес: 103031, Москва, К-31, Кузнецкий мост, д. 20/6. Тел. 925-9241. Тел./факс 921-4837.
E-mail: zaoiprzhr@glasnet.ru
http://www.glasnet.ru/~zaoiprzhr/
Лицензия на издательскую деятельность № 065229 от 20 июня 1997 г. Государственного комитета РФ по печати.

Компьютерная верстка Издательского предприятия редакции журнала "Радиотехника".
Типография издательства МГУ, Москва, Воробьевы горы, ул. Академика Хохлова, д. 11.



Перспективы применения спектрально-волновой диагностики и молекулярно-волновой терапии в саноцентрической медицине и практике физической культуры и спорта

А.И.Гуляев, В.Ф.Киричук**, Л.А.Лисенкова***, Н.И.Синицын **, В.И.Петросян**, В.А.Ёлкин**, Е.В.Швецова*, С.К.Карабалиева**

Введение

В течение последних трех десятилетий электромагнитное излучение (ЭМИ) миллиметрового (ММ) диапазона (или крайне высокой частоты — КВЧ) является объектом пристального внимания исследователей. Изучается его взаимодействие с объектами физической и биологической природы [1—13], разработаны и внедрены в практику методы и аппараты для ММ (КВЧ)-терапии [14—22]. Большинство используемых в России аппаратов (в частности, лечебные генераторы типа "Явь", "Малыш" и др.) работают на частотах 61,2; 53,6 и 42,3 ГГц (или, соответственно, на длинах волн 4,9; 5,6 и 7,1 мм) при мощности падающего потока порядка 10 мВт/см^2. Эти методы и аппаратура для КВЧ-терапии проявили себя достаточно эффективными при лечении различных соматических заболеваний [16—22] или для купирования ряда тяжелых состояний и синдромов [23—26], в практике санаторно-курортного лечения [27—30]. Накоплен значительный опыт воздействия ММ-излучением как на биологически активные точки организма (БАТ), так и на соответствующие нозологии зоны Захарьина—Геда [31—36].

Есть все основания считать, что менее чем за тридцать лет ситуация с ММ-терапией качественно изменилась — как в свое время ситуация с книгопечатанием в Европе в XV веке: если к 1450 г. (т.е. к моменту изобретения И.Гуттенбергом печатного станка) в Европе было около 30 тысяч книг (рукописных), то уже через 50 лет в "Старом свете" оказалось около 9 миллионов экземпляров печатных книг, что создало принципиально иные потребности массовой грамотности [37]. В настоящее время различные виды КВЧ-диагностики и КВЧ-терапии хорошо известны клиницистам разного профиля и широко применяются.

В то же время не вполне выясненной остается природа взаимодействия ММ-волн с биологическими объектами, поскольку водные среды (к которым относятся и биологические) проявили себя как сильные поглотители ЭМИ КВЧ-диапазона. В частности до последнего времени неясно было, каким образом ММ-волны достигают пораженных органов и воздействуют на них.

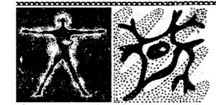
Кроме того, традиционные методы и аппаратура для КВЧ-терапии не обладали возможностями прямого радиофизического контроля реакции организма на воздействие ЭМИ ММ-диапазона. Такой контроль производился только по косвенным показателям (клиническим, лабораторным), что, естественно, ограничивало возможности оптимизации режимов лечения при различных нозологических формах и у конкретных пациентов.

В поисках решения данных проблем в 1994 г. СФ ИРЭ РАН и ТОО "Физмедцентр" (г.Саратов) совместно с кафедрами физического воспитания и здоровья, пропедевтики детских болезней, физиологии человека СГМУ на базе Центральной научно-исследовательской лаборатории (ЦНИЛ)

* Саратовский государственный медицинский университет (СМГУ).

** Саратовский филиал Института радиотехники и электроники Российской Академии наук(СФ ИРЭ РАН).

*** ТОО "Научно-лечебный центр физики и новых методов медицины" (ТОО "Физмедцентр"), г.Саратов.



СГМУ были начаты инициативные исследования по разработке принципиально нового комплекса радиоэлектронной аппаратуры и методов исследования радиоотклика объектов физической и биологической структуры на воздействие ММ-волн.

Было обнаружено, что вода и биосреды (многие из которых состоят из воды на 70 % и более) на определенных частотах — вблизи 50; 52; 65; 95 и 105 ГГц оказывались "прозрачными" для ЭМИ КВЧ, что позволило говорить об этих частотах как резонансных. Это оказалось характерным для воды и организма здорового человека. Резонансные частоты 50,3; 51,8; 65,0; 95 и 105 ГГц являются универсальными для воды и всех здоровых людей (при воздействии ЭМИ КВЧ на здорового человека на этих частотах отмечаются пики радиоотклика).

С 1994 по 1998 гг. авторами статьи были разработаны и стали применяться в клинической практике новые методы ММ-терапии — спектрально-волновая диагностика (резонансная радиография) и молекулярно-волновая терапия (МВТ). Они оказались эффективными при широком спектре соматической патологии у больных разных возрастных групп [8, 19, 23].

Обсуждение проблемы

Можно с определенной уверенностью считать, что спектрально-волновая диагностика и МВТ показали свою высокую эффективность в патоцентрической медицине (т.е. в такой, где в центре внимания находится больной человек).

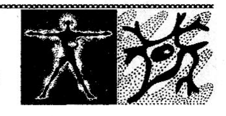
В то же время до сегодняшнего дня недостаточно исследованы перспективы использования этих диагностических и лечебных методов в саноцентрической медицине (посвященной преимущественно здоровому человеку).

Во избежание некоторых терминологических споров мы считаем полезным упомянуть, что, разумеется, абсолютное здоровье встречается достаточно редко (чтобы с твердой уверенностью поставить диагноз "здоров", необходимо проведение весьма подробного обследования, и чаще всего те или иные отклонения обнаруживаются). С учетом этих оговорок мы, видимо, можем отчасти отнести к *саноцентрической* медицине *медицину спортивную*. Ее потребности в новых ненагрузочных, неинвазивных методах диагностики, лечения и профилактики не должны недооцениваться. Далее постараемся мотивировать некоторые конкретные возможности использования спектрально-волновой диагностики и МВТ в спортивной медицине, а также в повседневной практике учебно-тренировочных занятий и соревнований. Несмотря на то, что физкультурники и спортсмены относятся (в принципе) к здоровой части населения, у них достаточно часто встречаются все типы и формы соматических (как, впрочем, и психических) заболеваний. Причем спортивная деятельность зачастую накладывает определенный отпечаток на их течение и исход.

Исследования, проведенные авторами в крупных промышленных центрах и сельских районах Саратовской области, показали, что среди подростков здоровыми оказалось лишь 4—11 %. Нет никакого сомнения в том, что подобное положение значительно сужает базу для занятий спортом — детским и подростковым, массовым, а в дальнейшем и спортом высших достижений и профессиональным.

С достаточной достоверностью установлено, что одной из важнейших причин неудовлетворительного состояния здоровья у детей и подростков в Саратовской области является наличие массивных мультифакториальных урбаногенных и других загрязнений на фоне дефицита во внешней среде йода и при наличии дисбаланса других микроэлементов. Поскольку йоддефицитными в России являются не менее 50 % населенных территорий, а наличие антропогенных загрязнений характерно и для многих других регионов РФ [19], ранняя диагностика различных заболеваний и своевременное оздоровление детского населения способно значительно расширить социальную базу спорта за счет того, что у большего числа юношей и девушек будет иметься возможность переносить характерные для спорта физические, эмоциональные и психические нагрузки. Это может оказаться важно и для лучших возможностей последующего отбора перспективных спортсменов, и для общества в целом, поскольку в развитых странах детский и молодежный спорт вполне заслуженно является сферой приоритетного развития.

Примером успешного использования МВТ у молодой спортсменки, проживающей в неблагоприятных экологических условиях, может служить следующее наблюдение.



- ***Наталья П.*** *(18 лет). Студентка I-го курса СГМУ, член сборной команды университета по волейболу. Родилась и живет в Саратове, в Заводском районе, для которого (в связи с наличием многочисленных промышленных предприятий) характерно массивное мультифакториальное урбаногенное загрязнение внешней среды. Из семейной легенды известно, что среди родственников пробанда тиреоидная патология диагностирована не была. В дошкольном возрасте перенесла эпидемический паротит, острый тонзиллит. Впервые увеличение щитовидной железы выявлено в школе в возрасте 12 лет медицинской сестрой; в дальнейшем ни у участкового врача, ни у эндокринолога не наблюдалась. После поступления в университет при прохождении медицинской комиссии увеличение щитовидной железы также зафиксировано не было.*

Начала заниматься спортом с 6 лет (художественной гимнастикой), затем занималась легкой атлетикой (бег на средние дистанции), выступала в соревнованиях по лыжам, конькам, легкоатлетическому многоборью, плаванию. С 10-го класса средней школы по настоящее время занимается в секции волейбола.

За медицинской помощью обратилась на кафедре физического воспитания и здоровья (14.04.1998 г.) в связи с жалобами на сравнительно быстрое нарастание массы тела в последние 2,5 года, особенно за последние несколько месяцев (с сентября 1997 г. к моменту обращения масса тела увеличилась на 5 кг), сонливость, ухудшение памяти, постоянное чувство усталости. В последние месяцы отмечала у себя самой увеличение размеров щитовидной железы, стала хуже переносить обычные тренировочные нагрузки в волейбольной секции. Кроме того, пациентка предъявляла жалобы на боли в эпигастральной области (чаще после еды).

Осмотр 14 апреля 1998 г. Общее состояние удовлетворительное. Рост 164 см, масса тела 65 кг. Кожа эластичная, на лице видны acnae vulgares. Подкожно-жировая клетчатка выражена избыточно, располагается равномерно. Передняя поверхность шеи деформирована за счет увеличенной щитовидной железы — подвижной при глотании; при пальпации орган эластичной консистенции, более плотной в нижних частях обеих долей (больше слева). Лимфатические узлы не увеличены, подвижные, эластичной консистенции. Костно-суставная и мышечная системы без видимой патологии.

Система органов кровообращения: ритм правильный. Тоны сердца ясные. ЧСС 56 в минуту. АД 120/70 мм рт. ст. Границы сердца в пределах нормы.

ЭКГ от 16.04.1998 г. Отмечается синусовая брадикардия — 56 в минуту, зубец P — 0,07 с, PQ — 0,13 с, QRS — 0,1 с, $R_{I\text{-}II}$ *утолщен у основания. Электрическая систола желудочков 0,45 с (при норме 0,43 с).*

Заключение: нормальное положение электрической оси сердца. Нерезко выраженные нарушения внутрижелудочковой проводимости и обменных процессов в миокарде. Функциональная проба с нарастанием пульса после 20 приседаний: + 88 %.

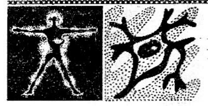
Системы органов дыхания, мочевыделения без патологических изменений. Язык обложен белесоватым налетом. Отмечается кариес двух зубов. Живот мягкий, при пальпации умеренная болезненность в эпигастральной области. Печень не выступает за края реберной дуги.

Клинический диагноз: диффузное увеличение щитовидной железы II степени. Хронический гастрит? Acnae vulgares.

16.04.1998 г. начато углубленное обследование в клинике пропедевтики детских болезней СГМУ (история болезни №3394).

УЗИ щитовидной железы от 16.04.1998 г. Щитовидная железа расположена обычно. Правая доля размером 23×22×55 мм, объемом 13,3 мл; левая доля — 18×22×52 мм, объемом 9,8 мл. Перешеек — 3,1 мм. Суммарный объем щитовидной железы 23,1 мл. Структура органа однородная, эхоплотность повышена, очаговых образований нет.

Заключение: эхопризнаки диффузного увеличения щитовидной железы II-III степени.



Исследование гормонального профиля сыворотки крови от 16.04.1998 г.: T_3 — 2,1 нмоль/л, T_4 — 104 нмоль /л, ТТГ — 2,0 мкЕД/л.

Общий анализ крови и биохимическое исследование сыворотки крови — без патологических изменений.

Фиброгастродуоденоскопия от 22.04.1998 г. Пищевод свободно проходим, кардиальный сфинктер смыкается. В желудке слизь, желчь. Слизистая оболочка желудка умеренно гиперемирована. Привратник округлой формы. Луковица двенадцатиперстной кишки гиперемирована, отечна.

З а к л ю ч е н и е : бульбит. Дуоденогастральный рефлюкс.

С 14.04. 1998 г. начаты сеансы МВТ на частоте 65,0 ГГц на проекцию щитовидной железы (по 30 мин за сеанс) и эпигастральную область (30 мин). Проведено 15 сеансов. Самочувствие пациентки улучшилось. Побочных реакций на МВТ не отмечено. После 3-го сеанса уменьшились спонтанные боли в эпигастральной области, улучшилось самочувствие.

После 10-го сеанса субъективно отмечено улучшение памяти, усвоения учебного материала, повысилась физическая и умственная работоспособность.

При объективном обследовании отмечено уменьшение размеров щитовидной железы, которая при пальпации стала мягкоэластичной.

Параллельно с МВТ больной проводилось лечение гистаком, маалоксом, была скорректирована диета. Проведена санация полости рта.

Первый курс лечения закончен 19.05.1998 г. Общее состояние удовлетворительное. Жалоб не предъявляет. Масса тела уменьшилась на 5,5 кг. Чувствует себя бодрой, повысился эмоциональный фон, легко переносит тренировочные нагрузки в волейбольной команде. Нормализовался сон (если до лечения спала 10—11 часов в сутки, то теперь 7—8 часов). Считает, что у нее улучшились память и усвоение учебного материала. Успешно сдала сессию в университете.

П о в т о р н о е У З И щ и т о в и д н о й ж е л е з ы 03.07.1998 г. Щитовидная железа расположена обычно. Правая доля размером 17,2×18,2×56 мм, объемом 8,4 мл. Левая доля размером 17×18×56 мм, объемом 8,2 мл. Суммарный объем органа 16,4 мл. Перешеек 3,9 мм. Эхоструктура однородная, эхоплотность средняя. Очаговых образований нет.

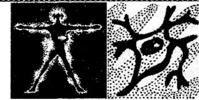
Повторный курс МВТ — 10 сеансов с 01.07. по 14.07. 1998 г. (в тех же режимах, что и первый).

Объективное обследование 14.07. 1998 г. Кожа чистая. Acnae vulgares отсутствуют. ЧСС — 72 в минуту, АД 116/66 мм рт. ст. При проведении функциональной пробы с 20 приседаниями за 40 с нарастание пульса снизилось с 88 (14.04.1998 г.) до 68 %. Рекомендовано провторное обследование после летних каникул.

Данное наблюдение показывает эффективность МВТ при наличии характерной для Поволжского региона патологии щитовидной железы (диффузного нетоксического зоба) и сопутствующей патологии, когда при помощи ненагрузочных, неинвазивных методов лечения оказывается возможно не только добиться улучшения в течении заболевания, но и обеспечить продолжение активных занятий спортом. Немаловажным представляется и следующее соображение. Как действующие, так и бывшие спортсмены в достаточно большой мере подвержены (в том числе в молодом возрасте) широкому ряду соматических заболеваний, которые не только могут быть причиной потери спортивной формы и самой возможности заниматься спортом на требуемом уровне, но и служить причиной смерти в сравнительно молодом возрасте. При этом сама спортивная деятельность, особенно на высоком профессиональном уровне, является и серьезным фактором риска развития тяжелых осложнений соматических заболеваний.

Заслуживает специального упомининия история болезни и смерти Й.Г.Цукерторта (1842—1888), первого в истории шахмат претендента на официальный титул чемпиона мира.

Й.Г.Цукерторт страдал ревматизмом (и будучи врачом по профессии, наверняка хорошо знал об этом), однако заболевание не помешало ему до-



биться ряда выдающихся спортивных достижений (включая первое место в знаменитом Лондонском международном турнире 1883 г.). Во время матча за мировое первенство с В.Стейницем (США, 1886 г.) на фоне большого нервно-эмоционального напряжения состояние здоровья Й.Г.Цукерторта резко ухудшилось. Поначалу выигрывая матч со счетом 4:1, он в конце концов потерпел поражение 5:10 (тот факт, что в ходе соревнования В.Стейниц продемонстрировал ряд новых шахматных идей, которые в дальнейшем стали считаться классическими, вряд ли мог "утешить" проигравшего). Несмотря на обращение за медицинской помощью, состояние здоровья Й.Г.Цукерторта в конце матча ухудшилось настолько, что он мог оказывать противнику лишь незначительное сопротивление [38].

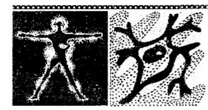
После соревнования за мировое первенство спортивные результаты Цукерторта резко снизились, и один из сильнейших шахматистов мира того времени (также врач по профессии) З.Тарраш писал, что "на турнире во Франкфурте 1887 г. играл скорее с тенью Цукерторта" [39]. Через два года после матча за мировое первенство Й.Г.Цукерторт умер.

Естественно, для нас затруднительно судить о ряде медицинских подробностей хотя бы потому, что за 113 лет сильно изменились представления о сердечно-сосудистой патологии и сама медицинская терминология. Еще меньше существует прямых оснований рассуждать о том, как сложилось бы течение заболевания у Й.Г.Цукерторта при применении современных методов ММ-терапии. Однако разумная экстраполяция выглядит вполне возможной: в "информационных", или "интеллектуальных", видах спорта (куда наряду с шахматами относятся шашки и др.) до настоящего времени выступает достаточно много спортсменов, страдающих различными заболеваниями сердечно-сосудистой системы, и для них применение ненагрузочных, неинвазивных форм лечения и профилактики осложнений может иметь жизненно важное значение.

Еще чаще быстрое развитие тяжелой соматической патологии наблюдается у спортсменов после окончания профессиональной карьеры. Широко известно, что если прекратив выступления в крупных соревнованиях, спортсмен продолжает тренировки в "поддерживающем" режиме, то его физическое состояние может в течение длительного времени оставаться хорошим, особенно по сравнению с "модой" для населения вообще (яркими примерами здесь могут служить олимпийские чемпионы Леон Штукель, Эмиль Затопек, Леонид Жаботинский, баскетбольный тренер Александр Гомельский). Но при резком переходе в гиподинамический режим такой спортсмен очень скоро становится "представителем группы риска".

Можно вспомнить историю болезни знаменитого футболиста Льва Яшина (1929—1991). Известно, что в ходе своей чрезвычайно успешной спортивной карьеры Л.Яшин переносил длительные и тяжелые физические нагрузки (что, заметим, в значительной мере и позволяло ему оставаться, по общему признанию, одним из лучших футбольных вратарей мира на протяжении почти двух десятилетий). В течение долгих лет Л.Яшин довольно много курил (что является известным фактором риска развития атеросклероза и его осложнений), однако это не приводило к видимым патологическим изменениям — как в силу сравнительно молодого возраста, так и благодаря профилактизирующему влиянию спортивных тренировок. Но по окончании выступлений в крупных футбольных соревнованиях (в возрасте 40 лет) Л.Яшин вел сравнительно малоподвижный образ жизни (в частности, он почти не выступал в командах футболистов-ветеранов); у него довольно быстро увеличилась масса тела; он продолжал курить. Видимо, все это оказалось факторами, способствовавшими быстрому развитию атеросклероза (в частности, артерий головного мозга и нижних конечностей), осложнения которого послужили причиной смерти в сравнительно молодом возрасте (62 года).

Аналогичных примеров можно приводить практически неограниченное количество. При этом каждый, кто занимается изучением данной проблемы, должен иметь в виду, что не имеет смысла надеяться на то, что обращение только к "сознательности" спортсменов, прекративших выступления ("необходимо продолжать тренироваться, вести здоровый образ жизни, соблюдать спортивный режим"), может ее кардинально решить. Более чем очевидно, подавляющее большинство выдающихся спортсменов отлично сознает возможные у "спортивных пенсионеров" печальные последствия переедания, гиподинамического режима, злоупотребле-



ния спиртными напитками — и все же у многих из них это практически не затрагивает стереотип поведения. Видимо, не следует забывать о ряде психологических факторов. Так, например, в некоторых видах спорта (особенно циклических) основные тренировки не только тяжелы, но и монотонны (и оттого особенно утомительны), что в определенной степени уменьшает продолжительность спортивной карьеры; продолжение же их, пусть даже в уменьшенном объеме, без мотивации подготовки к соревнованиям нередко кажется спортсмену нежелательным.

Многократный олимпийский чемпион по плаванию Владимир Сальников рассказывал, что после выигрыша своей последней золотой медали (на Олимпийских играх в Сеуле, 1988 г.) он в течение нескольких лет не имел ни малейшего желания раздеться и прыгнуть в бассейн; а один из сильнейших теннисистов Советского Союза (в 50—60-е годы) Михаил Мозер заметил: "Большой спорт — не физкультура, выматывает все жилы, и сил под конец не остается" [40] (мы намеренно приводим высказывания людей, чья любовь к спорту и работоспособность во время тренировок не может быть оспорена). Кроме того, довольно часто после завершения выступлений спортсмену не удается отказаться от привычного в предыдущие годы высококалорийного рациона, что приводит зачастую к значительному нарастанию массы тела (фактору риска — в первую очередь по сердечно-сосудистой патологии).

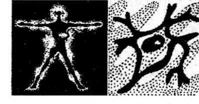
Таким образом, можно сделать вывод о том, что спортсмены, особенно профессиональные и занимающиеся спортом высших достижений, являются контингентом, для которого использование спектрально-волновой диагностики и МВТ как эффективных ненагрузочных, неинвазивных средств может считаться методом выбора. Не представляет принципиальных трудностей ни организация профилактики и лечения во врачебно-физкультурных диспансерах, ни использование лечебных КВЧ-генераторов, настроенных на резонансные частоты воды, в домашних условиях по аналогии с тем, как это сделано с известным лечебным аппаратом "Витафон", в котором используются звуковые частоты.

Особого внимания заслуживает также следующая проблема. Как известно, довольно часто профессиональная биография спортсменов самого высокого класса заканчивается преждевременно не в связи с неизбежным возрастным снижением результатов, а по состоянию здоровья — невзирая на то, что спортивные навыки могут быть полностью сохранены, а класс спортсмена — несомненен. Типичным примером является недавнее завершение спортивной карьеры американского баскетболиста Лэрри Бёрда. До последних дней своих выступлений за профессиональную команду "Бостон Селтикс" он являлся ее ведущим игроком, причем в ряде матчей набирал свыше 40 очков за игру, что несомненно свидетельствует о том, что его спортивная форма находилась на высоком уровне. Причиной того, что Л.Берд не смог продолжать профессиональные выступления, послужили повторные травмы спины и ахиллова сухожилия и вызванный ими болевой синдром при спортивных нагрузках.

Нет смысла приводить здесь другие примеры ввиду их многочисленности и широкой известности всем, кто знаком с миром "большого спорта" (или, что в данном случае почти синонимично, балета, цирка и т.д.). Во всяком случае продолжавшаяся как минимум до 1998 г. спортивная карьера олимпийских чемпионов по фигурному катанию 1964 и 1968 гг. Людмилы Белоусовой и Олега Протопопова и выступления Гордона Хоу в профессиональном хоккее, а сэра Стэнли Мэтьюза — в профессиональном футболе до 50 лет — это редкие исключения. Разумеется, не всякий больной или травмированный спортсмен оказывается (как тот же Л.Бёрд) талантливым тренером, поэтому нередко приходится видеть, как в связи с ухудшившимся состоянием здоровья человек в значительной степени теряет возможность зарабатывать на жизнь собственной профессией, что может быть легко подтверждено статистикой работы отделений спортивной и балетной травмы. Поэтому, учитывая известное ускорение регенерации различных тканей человеческого организма под воздействием КВЧ-терапии, можно обоснованно предположить, что включение МВТ в комплексное лечение спортивных травм не только будет способствовать быстрейшему возвращению спортсменов "в строй", но и в ряде случаев сможет предотвратить их преждевременное расставание с профессиональной деятельностью. В ряде случаев приходится отметить, что именно в итоге продолжительной спортивной

карьеры (в том числе и весьма успешной) у спортсмена через сравнительно недолгое время после ее завершения развиваются заболевания суставов, которые во время тренировок и соревнований испытывают значительные нагрузки (например, тазобедренный сустав у лыжников или хоккеистов), что может оказаться причиной перехода на инвалидность, как это было с олимпийскими чемпионами Галиной Кулаковой и Виктором Якушевым.

В этой связи перспективным может оказаться (в том числе в субманифестной фазе развития заболевания, о которой можно судить по данным спектрально-волновой диагностики, а также в плановом порядке с учетом формирования групп риска в результате спортивной деятельности) проведение курсов МВТ с рупорным облучением проекции соответствующих суставов.



Существенным доводом в пользу такой рекомендации могут служить следующие наблюдения, показывающие эффективность данной лечебной методики при заболеваниях костно-суставного аппарата.

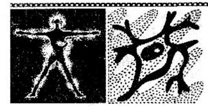
- ***Юдифь М.*** *(70 лет). В течение ряда лет страдает остеохондрозом, бурситом, двусторонним артрозом обоих коленных суставов, атеросклерозом, ожирением II-III степени (рост больной 154 см, масса 80 кг). Заболевание проявляется болевым синдромом, раскачивающейся ("утиной") походкой. С 18.06.1995 г. был начат курс МВТ (частота 65,0 ГГц, с экспозицией по 30 мин на проекцию обоих коленных суставов; всего проведено 10 сеансов). Уже после 3-го сеанса наблюдалось значительное уменьшение болевого синдрома, облегчилась ходьба. Сама больная отмечала, что если раньше ей было трудно не столько подниматься, сколько спускаться по лестнице, то теперь спуск по лестнице облегчился. После 5-6 сеансов улучшилось общее состояние (в дальнейшем прогрессировавшее); боль в коленных суставах вообще перестала ощущаться. Больная могла пешком преодолеть значительно большее расстояние, чем раньше, подняться на третий этаж по лестнице без остановок. У пациентки нормализовался сон. При катамнестическом наблюдении (через 1 год 3 мес.) отмечено, что боли не возобновлялись. Коленные суставы стали одинаковой окружности, проявления бурсита ликвидировались.*

Другим вполне доказательным примером кажется нам наблюдение, когда при использовании МВТ было достигнуто быстрое и эффективное купирование болевого синдрома при травме бедра и тазобедренного сустава.

- ***Владимир Б.*** *(48 лет). 13.09.1995 г. получил травму: прыгая из кузова грузового автомобиля, ударился левым бедром, ощутил резкую боль (было даже высказано предположение о переломе бедра, однако рентгенологическое исследование этого не подтвердило; была диагностирована обширная гематома). Больной был госпитализирован в хирургическое отделение, где было наложено вытяжение (бинтом, мягкой повязкой). Применялось лечение УВЧ, но без большого эффекта — через месяц пациент продолжал ходить, опираясь на палку. 14.10.1995 г. в ЦНИЛ СГМУ был проведен первый сеанс МВТ на проекцию травмированного участка бедра (50,3 ГГц — 30 мин, 51,8 ГГц — 30 мин). Всего за две недели было проведено 5 сеансов. После 2-го сеанса боли в тазобедренном суставе были купированы. Субъективно полное благополучие наступило после 4-го сеанса. Пациент перестал пользоваться палкой. Дальнейшее лечение не проводилось. В настоящее время (3,5 года спустя) наблюдается хорошее физическое состояние.*

Наряду с длительной, "привычной", "кумулирующейся" травматизацией при активных занятиях спортом достаточно часто встречаются тяжелые травмы (в том числе с нарушением целостности кожных покровов, переломами костей, размозжением тканей, кровотечениями и кровоизлияниями), сравнимые по тяжести и механизму с травмами, типичными не только у артистов балета и цирка или каскадеров, но и военнослужащих, и сотрудников спецслужб [40].

Возможно, не меньшее значение для состояния здоровья спортсменов (по сравнению с травматизацией) имеют другие типичные для спортивной деятельности заболевания и состояния. Так, извес-



тно, что у занимающихся водными видами спорта сравнительно частой является почечная патология, что легко объяснимо, если учитывать, что основная часть тренировочного процесса проходит в воде температурой порядка 20—23 °С. Несмотря на то, что обычно эта температура воды ощущается как комфортная, длительное нахождение в ней может приводить к переохлаждению (особенно это характерно для юных спортсменов), что в сочетании с большой физической нагрузкой может оказаться пусковым фактором в развитии заболеваний почек.

В данной ситуации использование профилактического облучения ММ-волнами на резонансных частотах проекции тимуса и области почек может предотвратить манифестацию заболевания.

Несколько менее тяжелое, но значительно более распространенное явление — наличие хронических очагов инфекции (в частности, синуситов, хронического тонзиллита), весьма характерное как для тех же водных видов спорта, так и для большинства зимних, особенно проводимых на открытом воздухе (конькобежного и лыжного, биатлона). Нередко в связи с повторными заболеваниями органов дыхания занятия этими видами спорта прекращают юные спортсмены, в числе которых бывают и весьма перспективные. Учитывая статистически вполне достоверные данные о том, что при использовании МВТ у пациентов резко снижается число ОРВИ, а в случае возникновения они протекают значительно легче и в более короткие сроки, представляется целесообразным проведение оздоравливающих курсов лечения (предположительно один-два раза за сезон) — в первую очередь для тех физкультурников и спортсменов, которые склонны к частым ОРВИ, синуситам или тонзиллитам. Специально отметим, что такая методика выглядит предпочтительнее (при хронических тонзиллитах) по сравнению с "немедленной" тонзиллэктомией, поскольку после этого оперативного вмешательства нередко развиваются хронические очаги инфекции "по соседству", например, в виде хронического фарингита.

Наконец, эффективность МВТ в плане повышения общей резистентности организма может использоваться в спортивной практике при непродолжительных, но сравнительно интенсивных термических (холодовых) воздействиях, которые могут отмечаться, например, при проведении спортивных соревнований по зимним видам спорта на открытом воздухе в случае невозможности их отмены по организационным причинам (как это было, например, с чемпионатом мира по хоккею с мячом в 1999 г., когда ряд матчей проводился при температуре воздуха ниже −30 °С, и у тренеров некоторых команд возникали опасения за здоровье спортсменов) [42]. Значительно реже, но встречаются и могут оказаться весьма неприятными термические повреждения иатрогенного характера (как в случае, когда в результате слишком интенсивного обезболивания при *балетной* травме у Майи Плисецкой от передозировки хлорэтила произошла травма *холодовая*). Оперативное использование протекторных свойств низкоинтенсивного ММ-излучения на резонансных частотах может в подобных ситуациях минимизировать неприятные последствия и предотвратить или резко сократить период профессиональной нетрудоспособности.

Особо следует остановиться на том, что группой риска по развитию острых вирусных и других респираторных заболеваний являются как раз спортсмены высокого класса, в том числе (и нередко) входящие в различные сборные команды. В этом, заметим, нет ничего особенно удивительного. Для того чтобы претендовать на высокие отличия в крупных соревнованиях, спортсмену необходимо проделывать большие объемы работы в предельных или околопредельных режимах. Подобное напряжение, являясь явно выраженным стрессорным фактором, вызывает соответствующие изменения и довольно закономерно приводит к снижению неспецифического иммунитета. В связи с последним не вызывает удивления, что сравнительно часто оказываются подвержены респираторным заболеваниям спортсмены, проводящие предсезонную подготовку, во время которой они проделывают наибольшие объемы физической подготовки и находящиеся в высокой спортивной форме, зачастую перед важнейшими соревнованиями сезона, включая чемпионаты мира и Олимпийские игры. Подобные ситуации чрезвычайно неприятны, поскольку зачастую сводят на нет тяжелый труд нескольких месяцев, а иногда и лет. Так, в одном из последних сезонов респираторное заболевание перенесла известная российская лыжница, годом ранее явно превосходившая всех конкуренток на чемпионате мира. В результате того, что "вкатывание" (пред-

сезонную подготовку) она провела не вполне здоровой, ей не удалось достичь своей высшей спортивной формы, и на Олимпийских играх спортсменка осталась без медалей в индивидуальных гонках.

Не менее важным для спортивного результата (в том числе целой команды по игровым видам спорта) может оказаться банальная, но "очень уж несвоевременная" острая вирусная респираторная инфекция. Так, например, когда перед одной из финальных серий матчей Российского чемпионата по баскетболу гриппом заболел ведущий центровой одной из команд, это оказалось фактором, приведшим к тому, что результат чемпионата страны оказался предрешен (хотя авторы далеки от уверенности, что со здоровым центровым выиграла бы другая сторона). Все же имеющиеся многочисленные наблюдения показывают, что пациенты, проходящие курсы МВТ, значительно реже болеют ОРВИ или переносят их в более легкой форме [8, 19].

Аналогии с характерными для различных видов спорта заболеваниями (с воздействием на locus minoris resistentiae) нетрудно провести. Очевидно, что рациональным в таких случаях выглядит и включение МВТ в комплексное лечение в тех случаях, когда патология достигла манифестной степени.

В ряде случаев спортивная деятельность оказывается связанной с травматическими повреждениями, иногда довольно тяжелыми (отрывы сухожилия с участками надкостницы, ранения с повреждением кожи и подлежащих тканей). Некоторым спортсменам приходилось также восстанавливаться после тяжелых травм, полученных при различных обстоятельствах. Так, конькобежец Борис Цыбин в детстве упал с "колеса обозрения" в парке, в результате чего у него имелось 12 переломов (рук, ног и позвоночника), а в возрасте двадцати лет упал с 4-го этажа в зале гостиницы (где работал реставратором), после чего все же сумел восстановиться и стать рекордсменом Советского Союза на длинных дистанциях [43]. Естественно, далеко не часто после подобных травм спортсменам удается вернуться в строй.



Тяжелые травмы нередко встречаются в спорте даже в тех случаях, когда не нарушаются правила соревнований. Например, у бразильского футбольного вратаря Жагуара после того, как он пытался отбить одиннадцатиметровый удар, произведенный с большой силой, произошел перелом руки в трех местах [44]. У известного теннисиста А.Чеснокова произошел оскольчатый перелом обеих костей голени во время матча, когда он пытался резко изменить направление движения. Еще более тяжелые повреждения нередки в спортивно-технических дисциплинах, например, в мотогонках на льду, когда при столкновениях возможен контакт с 28-миллиметровыми шипами, укрепленными на колесах, вращающихся с высокой скоростью. Такие травмы, естественно, подлежат хирургическому лечению; и здесь перед врачом не в последнюю очередь ставится задача максимально полного восстановления объема движений и их силы, причем в максимально короткие сроки (так как нужно учитывать необходимость не только выздоровления спортсмена, но и восстановление его профессиональных качеств (спортивной формы), что представляется тем более трудной задачей, чем более длительным оказывается перерыв в тренировках. В связи с этим использование методик МВТ представляется нам весьма выгодным из нескольких соображений.

Наши наблюдения показывают, что воздействие на поврежденный участок тела КВЧ-излучением на резонансных частотах воды оказывает действие, стимулирующее репаративную регенерацию, в том числе при наличии ран, трудно заживающих при использовании традиционной медикаментозной терапии.

В качестве клинического примера можно привести следующее наблюдение, не относящееся прямо к спортивным травмам, однако позволяющее провести достаточно убедительные клинические параллели.

- ***Анатолий С.*** *(64 лет) Направлен для проведения МВТ 14.11.1997 г. В начале года пациент в домашних условиях получил укушенную рану задней поверхности левой голени в результате агрессивных действий собственного кота (видимо, легко объяснимых для зоопсихолога: некастрированного кота в течение семи лет не выпускали из квартиры). В результате травмы имелось нарушение целостности кожных покровов и мышечной ткани. В травмпункте была произведена*



хирургическая обработка раны, однако заживление протекало длительно; развилась флегмона голени. Неоднократные повторные хирургические вмешательства (рассечение раны и иссечение некротизированных участков ткани с применением антибиотиков и других видов фармакотерапии) не привели к положительному результату: к моменту начала проведения МВТ рана имела длину 30 см, ширину до 8 см, ее поверхность была представлена гнойно-некротическими массами и вялыми грануляциями, а по краям раны, сблизить которые не представлялось возможным, ткань была плотной консистенции, покрыта струпом. Посев с поверхности раны позволил выявить наличие стафилококка, чувствительного к гентамицину и цефамизину. Молекулярно-волновая терапия начата 14.11.1997 г. (облучалась поверхность раны; частота 65,0 ГГц, продолжительность сеанса 40—60 мин). В период до 02.02.1998 г. проведено 47 сеансов. 21.11.1997 г. была отмечена значительная активизация регенерации мягких тканей. 24.11.1997 г. длина раны составляла 12 см, 17.12.1997 г. — 5 см. В процессе МВТ неоднократно проводилось иссечение некротизированных тканей по краям раны.

С начала декабря 1997 г. края раны приобрели эластичную, а затем мягкоэластичную консистенцию. В конце курса лечения (бывшая) раневая поверхность (в результате заживления вторичным натяжением) покрыта тонкой розовой кожей, хотя изредка наблюдалось выделение бесцветной жидкости. По завершении курса МВТ больной жалоб не предъявлял.

Таким образом, приведенные наблюдения, в которых пациентами являлись люди, не имеющие к спортивной деятельности прямого отношения, во-первых, являются тем не менее достаточно доказательными в связи с тем, что похожие по механизму развития травмы нередко встречаются в процессе тренировок и соревнований, а репаративная регенерация поврежденных тканей у спортсменов (все же чаще молодых людей) выше, чем у людей пожилого возраста.

Во-вторых, опыт использования ММ-терапии вообще [30] и МВТ в частности [8] показывает, что таким образом часто удается либо купировать, либо значительно уменьшить болевой синдром, что позволяет в более ранние сроки эффективно начинать как пассивную, так и активную “разработку” пострадавших от травмы мышц и суставов. Разумеется, лечащему врачу в подобных случаях необходимо учитывать и возможные отрицательные последствия слишком раннего и усердного начала использования лечебной физкультуры.

В-третьих, известно [8, 19, 23, 31], что под воздействием КВЧ-терапии (и в том числе МВТ) у пациентов отчетливо меняется эмоциональный фон за счет преобладания положительных эмоций. Это обстоятельство выгодно как в связи с тем, что у спортсмена в таком случае раньше возникает желание вернуться к тренировкам, так и в связи с тем, что на фоне положительных эмоций быстрее и эффективнее протекают регенераторные процессы (феномен того, что “у победителей раны заживают быстрее”, подмечен еще в древности, неоднократно получал подтверждение в практике и достаточно подробно объяснен в медицинской литературе). Оптимизация эмоционального фона при использовании ММ- (или КВЧ-) терапии имеет значение и в связи с тем, что сами по себе спортивные неудачи и связанные с ними коллизии могут вызывать у проигравших сильные отрицательные эмоции, что иногда выражается в виде серьезных депрессивных проявлений [45].

Широко известно, что физкультурно-спортивная деятельность является важным оздоравливающим фактором. В то же время даже при проведении тренировочного процесса в соответствии с методическими рекомендациями возможно (в частности, из-за разнообразия индивидуальной реакции организма на физические нагрузки) развитие состояния перетренированности, которое не только крайне отрицательно сказывается на спортивных результатах, но и может (при несвоевременном выявлении и отсутствии должного внимания со стороны тренера и спортивного врача) приводить к развитию более глубоких патологических процессов. В контексте своевременного выявления перетренированности использование резонансной радиографии (при исследовании кривых радиоотклика организма спортсмена) представляется таким же перспективным, как и при выявлении субманифестной фазы соматических заболеваний в период, когда пациент еще не предъявляет каких-либо жалоб [9]. Как при соматической патологии,

так и в спортивной практике такой подход позволит своевременно отреагировать на диагностический "сигнал" лечебным (оздоравливающим) воздействием и/или адекватным изменением тренировочных и соревновательных нагрузок.

Не менее существенной представляется и возможность использования спектрально-волновой диагностики и МВТ в нормальном течении тренировочного процесса.

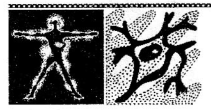
Как известно, установление рекордов является одним из основных стимулов для занятий спортом — наряду с победой в соревнованиях. "Рекордсмен мира" — звание зачастую не менее почетное, чем "чемпион мира, и вопрос роста результатов является для многих видов спорта приоритетным. Во всяком случае, уже с 20—30-х годов XX столетия тренировки спортсменов высокого класса проводятся в высшей степени серьезно, и глубоко неверно было бы сказать, что рекордсмен мира 1998 г. просто более талантлив и целеустремлен по сравнению с рекордсменом мира 1954 г.

Тем не менее рост результатов во всех видах спорта происходит настолько неуклонно, что мировой рекорд закономерно становится сначала нормативом мастера спорта международного класса (обычно через 5—10 лет после установления), затем мастера спорта, кандидата в мастера... В отличие, например, от воинских искусств или других единоборств, когда сравнение мастеров разных поколений возможно только умозрительно (нельзя проверить, кто победил бы в поединке — Ахилл, д'Артаньян или олимпийский чемпион рапирист В.Жданович), в "измеряемых" видах спорта — коньках, плавании или легкой атлетике — "все ясно". Складывающаяся ситуация заслуживает подробного рассмотрения.

Еще в 50—60-е годы представлялось возможным значительное улучшение спортивных результатов благодаря разработке новых методик тренировочного процесса и проведению объемных тренировок высокой интенсивности. Так, у выдающегося конькобежного тренера К.Б.Кудрявцева, воспитавшего чемпионов и рекордсменов мира и Олимпийских игр Е.Гришина, О.Гончаренко и В.Косичкина, был девиз "к победе через утомление", т.е. когда наступал момент утомления и по законам логики необходимо было снижать нагрузки, К.Б.Кудрявцев заставлял своих учеников тренироваться в том же объеме [43]. Однако в дальнейшем эти резервы оказались отчасти исчерпаны (двухразовые ежедневные тренировки Е.Гришина и Б.Цыбина были нововведением для своего времени, а сейчас освоены широким кругом спортсменов), и большую актуальность приобрел вопрос о восстановлении физического состояния спортсмена к следующим тренировочным занятиям.

Кроме того, в настоящее время у высококвалифицированных спортсменов происходит "накопление усталости" в течение сезона (что касается не только хоккеистов или баскетболистов, проводящих зачастую до 100 игр за сезон, но и участников многочисленных этапов кубков мира и подобных соревнований по лыжам, легкой атлетике и другим видам спорта, а также — в наибольшей степени — тех атлетов, которые совмещают выступления в летних и зимних видах либо (как, например, пловцы или теннисисты) выступают практически беспрерывно.

Результативность занятий спортом зависит, едва ли не в первую очередь, от силы мотивации. Как известно, мотивация к этой весьма специфической деятельности, подразумевающей как значительное физическое, так и психоэмоциональное напряжение, зависит от сложного сочетания многочисленных факторов (более чем симптоматичен тот факт, что одна из работ олимпийского чемпиона, многократного чемпиона и рекордсмена мира по тяжелой атлетике и одновременно известного писателя Юрия Власова называется "Стечение сложных обстоятельств"). В единстве и противоположности сочетаются у опытного спортсмена любовь к избранному виду спорта, стремление к самоутверждению и самовыражению, известности, определенным материальным благам и усталость, иногда до степени утомления (физическая и психоэмоциональная), известный феномен "отравления людьми", неприятные воспоминания от травм и заболеваний, связанных с тренировками и соревнованиями, определенная неустроенность быта (ввиду необходимости многочисленных переездов и т.п.). С одной стороны, известны исследования, показывающие, что в игровых и сложнокоординационных видах спорта профессиональные навыки легко сохраняются как минимум до 50 лет, с другой — не менее известны те факты, что до такого возраста (или близкого к нему) "доживают" в спорте сравнительно немногие.



По нашему мнению, повышение неспецифической резистентности, физической и умственной работоспособности и значительное улучшение самочувствия, которых удается достигнуть при использовании у спортсменов МВТ, вполне может оказаться одним из существенных факторов, повышающих мотивацию к спортивной деятельности у спортсменов зрелого возраста. Тем из авторов, кто активно занимался спортом, кажется довольно очевидным то положение, что значительно легче вызвать у спортсмена желание тренироваться и выступать в соревнованиях, если это не связано с тягостными физическими ощущениями. Свидетельством последнего положения служит и то, что прекращение спортивной карьеры знаменитых хоккейных нападающих Роберта Халла и Александра Альметова было едва ли не в первую очередь вызвано тем, что они стали тяжело переносить физические нагрузки не в течение регулярного сезона, а в подготовительном периоде, когда проводится большая по объему и интенсивности работа по общей физической подготовке, а технико-тактическое мастерство как бы нивелируется (выдающийся мастер начинает чувствовать, что в ряде компонентов уступает молодым игрокам... и, наконец, своему собственному физическому состоянию несколько лет назад. Представляется, что продуманное использование профилактических и оздоравливающих эффектов, сравнительно легко достижимых при применении уже существующих образцов аппаратуры для МВТ, может послужить одним из средств продления спортивной биографии опытных спортсменов, что весьма важно при комплектовании квалифицированных команд (вплоть до сборных команд страны) — в первую очередь, по игровым и сложнокоординационным видам спорта.

В качестве примера можно привести проблемы комплектования, с которыми столкнулась в последние годы сборная команда России по хоккею. По поводу участия в зимних Олимпийских играх 1998 г. в Нагано двух выдающихся мастеров (возраст которых приближался к 40 годам, но профессиональный уровень не вызывал сомнений) главный тренер команды высказал мнение, что их опыт и мастерство могли бы принести команде значительную пользу, если бы не было сомнений в том, что они способны поддерживать физические кондиции в течение напряженного продолжительного соревнования. Относительно конкретных людей и конкретной команды всегда могут возникать те или иные конкретные соображения, однако общая тенденция довольно очевидна. Поскольку аппараты для МВТ недороги, их эффективность и безопасность доказаны практикой, а ознакомить высококвалифицированных врачей профессиональных команд с их использованием не представляет серьезной трудности, можно говорить, в частности, о том, что у спортивной медицины появляется надежное и безопасное средство помощи тренерам в комплектовании команд высокого класса.

Широко известно, что одной из серьезных проблем, с которой сталкивается сейчас спорт, является проблема допингов, ставшая в последнее время не только "узкоспециальной", но и моральной и едва ли не политической. Из литературных источников до нас доходит полулегендарная информация о применении стимуляторов еще на Олимпийских играх древности. Напомним, что запрещенные в настоящее время в практике спорта анаболические стероиды широко применялись в 20—30-е годы XX века, когда с их "помощью" был установлен ряд мировых рекордов в легкой атлетике; "лебединой песней" легального применения этой группы препаратов был конец 60-х годов, когда их использование привело как к бурному росту некоторых рекордов в силовых видах, так и к увеличению количества тяжелых осложнений, связанных с их применением. Явная опасность использования аналогов мужского полового гормона для ускорения роста объема мышц выглядит очевидной как в женском, так и в мужском спорте (патогенетические механизмы широко известны, и в данной публикации нет смысла подробно их обсуждать).

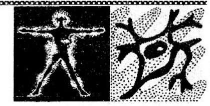
Столь же ясна картина, когда обсуждается применение "грубых" стимуляторов — например, амфетаминов, повышающих болевой порог и снимающих чувство усталости, что, собственно говоря, и приводит к кратковременному повышению работоспособности. Если использование подобных препаратов можно считать оправданным в ряде ситуаций, характерных для работы спецслужб [46, 47], когда от продолжительности высокой работоспособности и концентрации внимания прямо зависит сохранение жизни и выполнение работы, а риск для здоровья от применения не вполне безобидных фармакологических средств несравнимо ниже, чем

риск гибели от руки вооруженного противника, то к спортивной деятельности подобный подход неприменим. Последнее положение легко подтверждается двумя аргументами. Во-первых, спорт в принципе не является сферой деятельности, успех в которой должен достигаться с заведомым нанесением ущерба здоровью собственной рукой (риск для здоровья при соревнованиях, например, по альпинизму, боксу и т.д. по алфавиту вплоть до шахмат и без того достаточно велик). Во-вторых, использование мощных стимуляторов настолько выходит за пределы понятия "fair play" (честной игры), что возможна дискредитация спорта в глазах общественного мнения, отношение которого к допингу точнее всего выразить известным термином infamita [48].

Известно, что, несмотря на опасность применения многих допингов для здоровья спортсменов, их использование продолжается в частности, из-за неадекватно высокой оценки престижности победы (в ряде случаев — безразлично какой ценой) и материального вознаграждения, связанного с ней. В приеме стимуляторов перед значимыми соревнованиями впоследствии признавались ряд выдающихся спортсменов [44]; немало случаев применения допинга было выявлено медицинскими комиссиями [49].

В настоящее время зачастую "гонка фармакологических вооружений" сдерживается лишь страхом разоблачения, а следовательно дисквалификации и ее неприятных последствий. В связи с этим разрабатываются методики введения фармакологических препаратов, которые могли бы исключить или, во всяком случае, максимально затруднить обнаружение следов запрещенных фармакологических препаратов в организме спортсмена. При этом можно с уверенностью считать, что упоминаемые в литературе предстартовые подкожные инъекции или интраназальное введение адреналина, после которых доказательства использования допинга затруднены в связи со значительной вариабильностью концентрации адреналина в крови [50] — далеко не самый изощренный вариант использования стимуляторов.

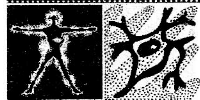
Авторам неизвестны (что вполне естественно) подробности современных "технологий сокрытия" допинговых препаратов, однако эти технологии, видимо, достаточно совершенны, поскольку [51] указывают на завершение в Берлине судебного



процесса над врачами и тренерами бывшего восточно-берлинского спортклуба "Динамо", чьи воспитанники (использовавшие стероидные препараты) в период существования ГДР многократно выигрывали крупнейшие соревнования по плаванию (включая Олимпийские игры). Впоследствии у молодых пловчих, систематически (хотя зачастую и *без своего ведома*) принимавших стероиды, развились различные гормональные нарушения (гипертрихоз, избыточная мышечная масса, изменения тембра голоса...). Однако в период проведения соревнований медицинским комиссиям Международного олимпийского комитета (МОК) не удалось выявить следов анаболических стероидов у этих спортсменок, они были допущены к старту и, выиграв соревнования, награждены соответствующими медалями.

Широкую известность приобрели в последнее время дискуссии о препарате *бромантане*, в связи с применением которого в одних случаях спортсмены не были, а в других — были наказаны дисквалификацией (так, на Олимпийских играх 1996 г. он не входил в список запрещенных и был декларирован, а на более поздних соревнованиях по лыжному спорту наблюдалась "зеркально" противоположная картина). В настоящее время известны как мнение о том, что бромантан является иммуномодулятором, не оказывающим прямого стимулирующего воздействия на организм спортсмена, так и сообщение о проведенных французскими медиками экспериментальных исследованиях (на крысах), когда было показано, что инъекции бромантана в дозировке 20 мг/кг массы вызывали у экспериментальных животных снижение двигательной активности, а при дозировке 100 мг/кг массы — напротив, ее повышение и развитие агрессивных реакций [52]. Разумеется, не проводя собственных исследований, мы не считаем возможным высказываться по поводу проблемы допустимости применения конкретного препарата в медицинской практике, однако наличие *проблемы как таковой* вряд ли может быть оспорено.

В то же время следует отметить, что на сегодняшний день борьба с применением допингов и других запрещенных в спортивной практике веществ приобрела несколько своеобразный характер, причем запрещению к использованию спортсменами оказались преданы некоторые фармаколо-



гические средства, которые к группе вредных для здоровья стимуляторов отнести кажется чрезвычайно затруднительно. Видимо, это (как и известный "допинговый скандал" на велогонке "Тур де Франс" 1998 г.) и послужило одной из важнейших мотивировок для выступления президента МОК Х.А.Самаранча, который в 1998 г. предложил уменьшить список запрещенных к применению препаратов.

В вопросе допустимости применения в спортивной практике различных фармакологических препаратов существует и своеобразный юридический аспект. Так, например, наказание спортсменов (иногда в форме продолжительной дисквалификации), в моче которых при допингконтроле обнаружены мочегонные средства, в том числе в следовых количествах, выглядит с правовой точки зрения довольно любопытно. Тот факт, что использование мочегонных средств способствует быстрому выведению из организма ряда допингов, не может подвергаться сомнению, однако "запрет на профессию" для человека, позволившего себе без официальной, письменно зафиксированной санкции доверенного врача принять таблетку мочегонного средства, продаваемого в аптеке без рецепта, выглядит, как минимум, своеобразной трактовкой понятия о презумпции невиновности.

Представляется, что использование возможностей спектрально-волновой диагностики и МВТ может оказаться одним из перспективных направлений, открывающих альтернативные возможности повышения физической и психоэмоциональной работоспособности организма спортсмена, которые (при высокой эффективности) могли бы быть заведомо безопасны для здоровья. При этом в зависимости от конкретных обстоятельств допустим индивидуальный подбор продолжительности КВЧ-воздействия, режимов (непрерывного или прерывистого), а также локализации воздействия. Могут быть рекомендованы как рупорное облучение проекций мышечных групп, в наибольшей степени нагружаемых на тренировках и соревнованиях, так и параллельное воздействие на проекцию тимуса, которое, как показала клиническая практика [19, 23], в наибольшей степени способствует повышению общей резистентности организма. Ряд преимуществ имеет и воздействие на адекватно подобранные зоны Захарьина—Геда и БАТ.

Учитывая тот факт, что воздействие низкоинтенсивного ЭМИ ММ-диапазона на терапевтических частотах вообще и на резонансных частотах воды в частности, нередко вызывают у пациента релаксацию, а нередко и сонливость, следует рекомендовать проведение *после* физической нагрузки, а не непосредственно перед соревнованием или тренировкой. К тому же, специально необходимо отметить, что вызываемая КВЧ-воздействием релаксация чрезвычайно выгодна в спортивной практике, поскольку после тяжелых нагрузок во время тренировок и соревнований спортсмены высокого класса нередко не находят для ее достижения более эффективного средства, чем алкоголь [53].

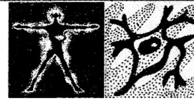
Очевидным представляется и то, что такие средства "автоматически" окажутся пригодны и для оздоровления сотрудников МЧС и других спецслужб, авиаторов, космонавтов и т.д.

Таким образом, выскажем предположение о том, что одним из эффективных средств борьбы с использованием в спортивной практике вредных для здоровья фармакологических стимуляторов может быть создание малонагрузочных, неинвазивных методов восстановления после значительных физических и психоэмоциональных нагрузок, повышения общей резистентности, физической и умственной работоспособности, какими являются КВЧ-терапия вообще и МВТ в частности.

Дополнительной мотивировкой подробной разработки технологий восстановления в спорте является то положение, что нагрузки на организм в ряде случаев оказываются столь велики, что по ходу соревнования спортсмен нередко может терять пространственную ориентировку, либо по окончании соревнования сам не помнит, как закончил дистанцию, что касается даже участников и победителей чемпионатов мира (например, в плавании на 25 км) [54]. В подобных случаях следует в качестве восстановительной процедуры рекомендовать воздействие низкоинтенсивными ММ-волнами на акупунктурные точки реанимации — например, на заднесрединном меридиане, выделяемом в иглорефлексотерапии (одновременно избегая воздействия на "летальные" точки), что может оказаться существенным для ослабленного тяжелой физической нагрузкой организма спортсмена [55]. Вполне вероятным выглядит предположение и о том, что воздействие на точки реанимации окажется (наряду с рупорным облучением) полезным для использова-

ния в повседневной тренировочной работе в качестве восстановительного и оздоравливающего мероприятия.

Видимо, есть достаточные основания утверждать, что любая форма МВТ может быть использована как средство увеличения физической и умственной работоспособности только в смысле более быстрого восстановления после нагрузок, но не как стимулятор. Причиной такого мнения служит установленная еще в 1983 г. закономерность: "В тех случаях, когда воздействия ЭМИ КВЧ на организм являются положительными (содействующими жизнедеятельности, в противоположность отрицательным воздействиям, приводящим к ее подавлению), они эффективно противодействуют процессам, нарушающим работу организма, однако вызвать с помощью этих воздействий значительное усиление общей активности тех или иных систем сверхпредельных возможностей, характерных для их нормальной работы, как правило, не удается" [56].

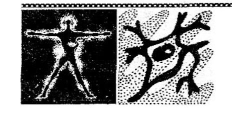


Выводы

Таким образом, на основании изучения литературных данных и анализа собственных наблюдений можно сделать вывод о большой перспективности использования в саноцентрической медицине и в практике физической культуры и спорта разработанных отечественными исследователями новых ненагрузочных, неинвазивных методов КВЧ-терапии — спектрально-волновой диагностики и МВТ.

Литература

1. *Девятков Н.Д.* Взаимодействия мм излучения с биологически активными соединениями и полярными жидкостями. — Радиотехника и электроника, 1978, №9, с.1882—1890.
2. *Гуляев Ю.В., Веселов А.Г., Зборовский А.В.* Исследование вынужденных перемещений частиц в растворах под действием неоднородных СВЧ полей — Биологическое действие электромагнитных полей: Сб., Пущино, 1982, с.41.
3. *Девятков Н.Д.* Развитие работ в области исследования нетепловых эффектов миллиметрового излучения. — Эффекты нетеплового воздействия миллиметрового излучения на биологические объекты. — М.: ИРЭ АН СССР, 1983, с.3—6.
4. *Чернавский Д.С., Хургин Ю.И., Шноль С.Э.* О кооперативных (когерентных) явлениях в биологических макромолекулах (концепции "когерентного возбуждения" и "белок-машина") / Препринт №185, М.: ФИАН, 1986.
5. *Бецкий О.В., Голант М.Б., Девятков Н.Д.* Миллиметровые волны в биологии. Сер. Физика. — М.: Знание, 1988, №6.
6. *Голант М.Б.* Радиофизическое обоснование КВЧ-терапии и ее места в медицине. — Вопросы использования электромагнитных излучений малой мощности крайне высоких частот (миллиметровых волн) в медицине. — Ижевск: Удмуртия, 1991, с.8—19.
7. *Родштат И.В.* Поиск оптимальных критериев эффективности миллиметровой терапии. — Миллиметровые волны в биологии и медицине, 1995, №5, с.61—64.
8. *Гуляев А.И., Петросян В.И., Лисенкова Л.А.* и др. Теория и практика спектрально-волновой диагностики и прецизионно-волновой терапии. — Биомедицинская радиоэлектроника, №3, в ж. "Радиотехника", 1996, №9, с.35—43.
9. *Гайдук В.И., Либерман Б.М.* Моделирование широкополосных диэлектрических спектров воды и водных растворов электролитов на основе единообразного представления межмолекулярного потенциала. — Миллиметровые волны в медицине и биологии. 11 Российский симпозиум с международным участием. Сб. докладов. — М.: ИРЭ РАН, 1997, с.211—213.
10. *Киричук В.Ф., Головачева Т.В., Карченова Е.В., Паршина С.С.* Влияние ЭМИ ММД на антитромбогенную активность сосудистой стенки у больных стенокардией. — Миллиметровые волны в медицине и биологии. 11 Российский симпозиум с международным участием. Сб. докладов. — М.: ИРЭ РАН, 1997, с.22—24.
11. *Чукова Ю.П.* Открытие нетепловых резонансных эффектов ММ-излучения как начало новой биофизики. — Миллиметровые волны в медицине и биологии. 11 Российский симпозиум с международным участием. Сб. докладов. — М.: ИРЭ РАН, 1997, с.132—136.
12. *Синицын Н.И., Петросян В.И., Ёлкин В.А.* и др. Особая роль системы "миллиметровые волны — вод-



ная среда" в природе. — Биомедицинская радиоэлектроника, 1998, №1, с.5—23.

13. *Лебедева Н.Н.* Реакции центральной нервной системы человека на электромагнитные поля с различными биотропными параметрами. — Биомедицинская радиоэлектроника, 1998, №1, с.24—36.

14. *Дедик Ю.В.* Установка КВЧ-терапии "Явь-1". — Избранные вопросы КВЧ-терапии в клинической практике. Информ. сборник. — М.: МО СССР, 1991, №4, вып.61, с.161—166.

15. *Антонов С.М., Бецкий О.В.* Терапевтический аппарат "Луч-1" с комбинированным лазерным и КВЧ-излучениями. — Миллиметровые волны в медицине и биологии. 10 Российский симпозиум с международным участием. Сб. докладов. — М.: ИРЭ РАН, 1995, с.186—187.

16. *Бецкий О.В., Борисов В.И., Галанин А.П.* и др. Новый терапевтический аппарат ММ-терапии в коротковолновой части миллиметрового диапазона (l = = 2,53 мм). — Миллиметровые волны в медицине и биологии. 10 Российский симпозиум с международным участием. Сб. докладов. — М.: ИРЭ РАН, 1995, с.189—190.

17. *Голант М.Б., Дедик Ю.В., Кузнецов А.П.* Приборы для КВЧ-диагностики "Ялбот" и аппараты для КВЧ-терапии "Ярмарка". — Миллиметровые волны в медицине и биологии. 10 Российский симпозиум с международным участием. Сб. докладов. — М.: ИРЭ РАН, 1995, с.177—178.

18. *Писанко О.И., Мендрул Н.Г., Бицон А.В., Хатнюк О.Б.* Терапевтические аппаратные комплексы "Электроника КВЧ-110" и "Электроника КВЧ-1001". — Миллиметровые волны в медицине и биологии. 10 Российский симпозиум с международным участием. Сб. докладов. — М.: ИРЭ РАН, 1995, с.179—181.

19. *Гуляев А.И., Лисенкова Л.А., Киричук В.Ф.* и др. КВЧ-диагностика и КВЧ-терапия как способ реабилитации и повышения работоспособности студентов. — Преподавание в медицинском вузе вопросов профилактики здоровья и его реабилитации. Тез. докладов межрегиональной учебно-методической конференции. — Пермь, 1996, с.56—57.

20. *Брандт И.Л., Кожемякин А.М.* Реализация методов биорезонансной терапии в аппаратах КВЧ-диапазона. — Миллиметровые волны в медицине и биологии. 11 Российский симпозиум с международным участием. Сб. докладов. — М.: ИРЭ РАН, 1997, с.186—187.

21. *Девятков Н.Д., Белый Ю.Н., Кислов В.Я.* и др. Лечебно-диагностический комплекс "Шарм" для акупунктурной диагностики внутренних органов человека и коррекции их функционального состояния. — Миллиметровые волны в медицине и биологии. 11 Российский симпозиум с международным участием. Сб. докладов. — М.: ИРЭ РАН, 1997, с.168—171.

22. *Авакян Р., Габриелян Г., Грабовщинер А.* и др. Аппараты серии "Арцах" для ММВ/КВЧ-терапии. — Миллиметровые волны в медицине и биологии. 11 Российский симпозиум с международным участием. Сб. докладов. — М.: ИРЭ РАН, 1997, с.188—189.

23. *Гуляев А.И., Лисенкова Л.А., Киричук В.Ф.* и др. Решенные и нерешенные проблемы спектрально-волновой диагностики и прецизионно-волновой терапии. — Миллиметровые волны в медицине и биологии. 11 Российский симпозиум с международным участием. Сб. докладов. — М.: ИРЭ РАН, 1997, с.92—95.

24. *Родштат И.В.* Стрессы, конфликты и психологические защиты в контексте миллиметровой терапии. — Миллиметровые волны в биологии и медицине, 1994, №4, с.32—43.

25. *Родштат И.В.* Вопросы объективизации некоторых дискуссионных психофизиологических феноменов, предположительно модулируемых КВЧ-воздействием/Препринт №2 (602), М.: ИРЭ РАН, 1995.

26. *Родштат И.В.* Некоторые новые физиологические подходы к оценке КВЧ-воздействия на биологические объекты. — Миллиметровые волны в медицине и биологии. 11 Российский симпозиум с международным участием. Сб. докладов. — М.: ИРЭ РАН, 1997, с.150—151.

27. *Севостьянов В.М.* Опыт применения КВЧ-терапии в санатории "Фрунзенское". — Избранные вопросы КВЧ-терапии в клинической практике. Информ. сборник. — М.: МО СССР, 1991, №4, вып.61, с.155—159.

28. *Васильева Г.А.* Некоторые предварительные итоги применения КВЧ-терапии в санатории "Архангельское". — Избранные вопросы КВЧ-терапии в клинической практике. Информ. сборник. — М.: МО СССР, 1991, №4, вып.61, с.159—160.

29. *Иоффе Т.П.* Опыт применения мм-терапии в комплексном лечении ряда нозологических форм. — Миллиметровые волны в биологии и медицине, 1994, №4, с.54—55.

30. *Бессонов А.Е., Балакирев М.В., Калмыкова Е.А.* Миллиметровые волны в диагностике, профилактике заболеваний, лечении и реабилитации больных. —

Миллиметровые волны в медицине и биологии. 11 Российский симпозиум с международным участием. Сб. докладов. — М.: ИРЭ РАН, 1997, с.102—106.

31. *Гапонюк П.Я., Столбиков А.Е., Шерковина Т.Ю.* Применение КВЧ-излучения низкой интенсивности в биологии и медицине. — Тез. докладов 7-го Всесоюзного семинара. — М., 1989, с.23.

32. *Катин А.Я.* Миллиметровые волны, биологически активные точки и метод электропунктурной диагностики по Р.Фоллю. — Миллиметровые волны в биологии и медицине, 1994, №4, с.52—53.

33. *Теппоне М., Кротенко А.* Китайская теория шести каналов и многозональная КВЧ-терапия. — Миллиметровые волны в медицине и биологии. 10 Российский симпозиум с международным участием. Сб. докладов. — М.: ИРЭ РАН, 1995, с.87—88.

34. *Орел А.Е., Каменев В.Ю.* О принципах применения информационно-волновой терапии (КВЧ-терапии) при лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта. — Миллиметровые волны в биологии и медицине, 1995, №5, с.59—61.

35. *Веткин А.Н., Бойцов П.Н., Савельев С.А.* Избирательная многоканальная КВЧ-пунктура. — Миллиметровые волны в медицине и биологии. 10 Российский симпозиум с международным участием. Сб. докладов. — М.: ИРЭ РАН, 1995, с.76—79.

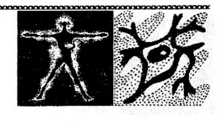
36. *Брандт И.Л., Кожемякин А.М., Кубыш Т.Г., Серова И.Н.* Резонансы органов человека в КВЧ-диапазоне с позиций методов Р.Фолля. — Миллиметровые волны в медицине и биологии. 11 Российский симпозиум с международным участием. Сб. докладов. — М.: ИРЭ РАН, 1997, с.100.

37. *Краснов И., Аскери О.* Теперь это должен знать каждый бухгалтер, и не только... — Московские новости, 1998, №50, с.23.

38. *Малкин В.Б.* Медико-биологические проблемы шахмат. — Шахматы: наука, опыт, мастерство: Практическое пособие. — М.: Высш. шк., 1990, с.6—41.

39. Dreihundert Schachpartien, gespielt und erlautert von Dr. Siegbert TARRASCH. — Leipzig: Verlag von Veit und Comp. 1895.

40. *Горбунов А.* Эффект выжатого лимона. — Спортивные игры, 1990, №9, с. 22—24.



41. *Фрэнсис Д.* Без шансов. — Кураж. Без шансов: Романы. — М.: СП Интерграф Сервис, 1993, с.167—382.

42. *Зубко М.* Мороз против спорта: кто победит? — Советский спорт, 1999, №24 (от 12.02.), с.4.

43. *Гришин Е.Р.* 500 метров. — М.: Молодая гвардия, 1969.

44. *Фесуненко И.С.* Бразильский футбол: до и после Пеле. — М.: Воскресенье, 1998.

45. *Фрэнсис Д.* Кураж. — Кураж. Без шансов: Романы. — М.: СП Интерграф Сервис, 1993, с.3—166.

46. *Богомолов В.О.* Момент истины. — М.: Правда, 1985.

47. *Грейди Дж.* Шесть дней Кондора. — М.: Эрика, 1993.

48. *Пьюзо М.* Крестный отец. — М.: Терра, 1996.

49. *Игорев К.* "Вторая жизнь" Андерса Хедберга. — Спортивные игры, 1989, №6, с.34—35.

50. *Фрэнсис Д.* Последний барьер. — Собр. соч. в 4-х томах. Т. 4: Последний барьер; Дьявольский коктейль. — М.: Терра, 1992, с.3—218.

51. *Герке М.* Рекорды ставил допинг. — Известия, 1998, №233 (11 декабря), с.6.

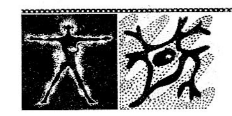
52. *Черкасов И.* Крысы и бромантан. — Верю в спорт, 1998, №1, с.8.

53. *Фетисов В.А.* Овертайм. — М.: Вагриус, 1998.

54. *Катина А.* Марафон в океане. — Спортивная жизнь России, 1998, №4, с.18—21.

55. *Родштат И.В.* Новые физиологические подходы к оценке КВЧ-воздействия на биологические объекты. — Биомедицинская радиоэлектроника, 1998, №3, с.11—16.

56. *Девятков Н.Д., Голант М.Б., Тагер А.С.* Роль синхронизации в воздействии слабых сигналов миллиметрового диапазона волн на живые организмы. — Эффекты нетеплового воздействия миллиметрового излучения на биологические объекты. — М.: ИРЭ АН СССР. 1983, с.7—17



Применение электромагнитного излучения в травматологии и ортопедии

Ю.Ф.Каменев

Центральный институт травматологии и ортопедии (ЦИТО) им. Н.Н. Приорова.

Введение

Начало клинического изучения метода КВЧ-терапии в травматологии и ортопедии было положено в ЦИТО им. Н.Н.Приорова, где он применяется с 1987 г. За это время с помощью указанного метода пролечены более 1000 больных с различными патологическими состояниями костно-мышечной системы, включая тяжелые последствия огнестрельных повреждений конечностей, особенно часто встречающиеся в последнее годы на территории Российской Федерации и стран СНГ. В 1987—1990 гг. метод апробирован в экстремальных условиях при наиболее тяжелых видах боевой патологии опорно-двигательного аппарата и получил положительную оценку в Центральном военном госпитале министерства обороны республики Афганистан (с которым ЦИТО им. Н. Н. Приорова поддерживал в течение этого срока прямые научные связи) у пострадавших, находившихся в ЦИТО после землетрясения в Армении и других стихийных бедствий, и различных катастроф.

На становление нового метода в травматологии и ортопедии самым благотворным образом сказалось участие ЦИТО в работе Временного научного коллектива "КВЧ" в период 1988—1991 гг. Этим коллективом были выполнены клинико-экспериментальные исследования, позволившие расширить имевшиеся представления о сущности лечебного и биологического действия электромагнитных волн миллиметрового (ММ) диапазона на всех уровнях биоорганизации (мембран, субклеточных структур, клеток, органов, тканей и организма в целом).

В числе выполненных разработок:

- ✓ новые данные о механизме иммуностимулирующего действия КВЧ-излучения;
- ✓ клиническая методология применения КВЧ-волн и принципы потенциирования их лечебного действия в ортопедотравматологической практике;
- ✓ методики КВЧ-терапии при разных патологических состояниях костно-мышечной системы;
- ✓ объективизация лечебного действия КВЧ-волн клиническими и инструментальными методами исследования.

Проведенные в ЦИТО цитологические исследования дают основание считать, что в основе лечебного действия КВЧ-волн лежит эффект усиления пролиферативного потенциала обработанных КВЧ-излучением клеток. Согласно данным *В.И.Говалло* с соавторами (1991), добавление к фибробластам кожи разрушенных клеток после обработки ММ-волнами, не подвергшихся КВЧ-воздействию аутологичных штаммов фибробластов, сопровождается увеличением пролиферативного потенциала последних в 2-3 раза. Аналогичные результаты были получены и при изучении влияния ММ-волн на выделенные и культивируемые лимфоциты крови здоровых и больных людей. Оказалось, что размножение митоген-стимулированных Т-лимфоцитов наблюдается не после непосредственного облучения клеточной взвеси, а при добавлении порции КВЧ-обработанных клеток к аутологичным лимфоцитам. В результате под влиянием ММ-волн в цитоплазме клеток активируется синтез цитокинов, оказывающих на клетки этой линии действие, подобное фактору роста. Данные вещества накапливаются в цитоплазме клеток, но они могут секретироваться в среду, а потому действовать и контактно, и дистантно. По всей видимости, стимулирующее влияние КВЧ-волн на рост клеток не ограничивается только кожными фибробластами и лимфоцитами крови, а носит универсальный характер и проявляется в отношении клеток самых разных тканевых структур.

Таким образом, в лечении больных ортопедотравматологического профиля ММ-волнам отводится роль инструмента для воздействия на систему регуляции роста клеток и цитодифференцирования с целью стимуляции репаративных процессов в очаге поражения. КВЧ-терапия выступает как биологическая составляющая комплексной терапии, направленной на восстановление функциональных возможностей поврежденных или вовле-

ченных в патологический процесс тканевых структур костно-мышечной системы.

Методика лечения

Подбор режимов КВЧ-терапии (продолжительность воздействия, количество процедур на курс лечения) проводится в соответствии с показателями адаптационных реакций крови, предложенных *Л.Х.Гаркави, Е.Б.Квакиной* и *М.А.Уколовой* (1978). Достоинством методики является ее простота (определяется процентное содержание лимфоцитов в лейкоцитарной формуле, их соотношение с сегментно-ядерными нейтрофилами), информативность, а также в большинстве случаев корреляция с показателями, характеризующими функциональное состояние различных органов и систем.

Адаптационные реакции крови, избранные в качестве критериев оценки лечебного действия ММ-волн на организм, позволили определить наиболее чувствительные к КВЧ-терапии локализации воздействия. Анализу подвергли 57 больных с раневой инфекцией, разделенных в зависимости от локализации воздействия на три группы. Воздействие ММ-волнами производили соответственно на область грудины, раны (местно) и поочередно на область грудины и область раны (табл.1).

Представленные в табл.1 данные свидетельствуют о том, что наибольший лечебный эффект КВЧ-терапии по данным адаптационных реакций отмечается в случае, когда воздействие производится поочередно на область грудины и местно (на область раны или патологического очага). Можно предположить, что таким способом достигается воздействие одновременно как на общие, так и на местные механизмы регуляции восстановительных процессов. При указанной локализации применения ММ-волн имеет место самый высокий процент прироста наиболее благоприятных в прогностическом отношении адаптационных реакций. Частота реакций спокойной и повышенной активации в этой группе больных после окончания КВЧ-терапии составила 67 %, из них на прирост приходится 57 % отмеченных реакций. При воздействии ММ-волн только на область грудины или местно (на область раны) эти показатели были равны соответственно 42 и 50, а прирост составил 10 и 30 %, т.е. значительно меньше в сравнении с предыдущим способом воздействия, принятым нами в качестве базового при лечении больных ортопедотравматологического профиля ММ-волнами. В методику базового метода при необходимости могут быть внесены соответствующие коррективы, учитывающие характер и клинические проявления течения патологического процесса, поскольку способ применения КВЧ-терапии в каждом конкретном случае определяет сама болезнь и особенности ее протекания у больного.

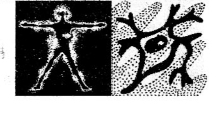
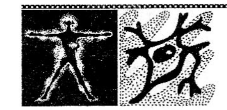


Табл.1. ***Динамика изменений адаптационных реакций организма при КВЧ-терапии в зависимости от локализации воздействия***

Тип реакции организма	Частота реакций организма при разных локализациях воздействия ММ-волнами (в % от общего числа исследованных больных в каждой группе)		
	Грудина	Местно	Грудина + местно
Реакция стресса			
начало лечения	23	40	50
окончание лечения	13	0	11
Реакция тренировки			
начало лечения	47	40	40
окончание лечения	45	50	22
Реакция спокойной активации			
начало лечения	22	20	10
окончание лечения	29	0	45
Реакция повышенной активации			
начало лечения	10	0	0
окончание лечения	13	50	22

В течение последнего десятилетия КВЧ-терапия окончательно утвердилась в качестве одного из самых эффективных методов консервативного лечения больных ортопедотравматологического и хирургического профилей. Опыт применения метода в ЦИТО дает основание утверждать, что включение ММ-волн в комплексное лечение больных, у которых на первый план в клинической картине заболевания выступают нарушения трофики и жизнеспособности тканей (а именно эти расстройства характерны для последствий огнестрельной травмы), способно обеспечить новое качество лечебного процесса, устраняющее ранее имевшиеся трудности в медицинской реабилитации таких больных. Этот факт подтверждается анализом применения КВЧ-терапии при самых различных патологических состояниях костно-мышечной системы, сопровождающихся нарушениями тканевой трофики и



угнетением рапаративных процессов в очаге поражения.

Трофические нарушения тканей при огнестрельных повреждениях конечностей

Испытуемую группу составили 37 больных с нейродистрофическими нарушениями тканевой трофики, которые возникли после огнестрельных повреждений конечностей и клинически проявились в виде постоянного прогрессирования гнойно-некротических процессов в ампутационной культе. Это, в свою очередь, привело к образованию длительно незаживающих ран и трофических язв, не способных к ранозаживлению при обычном лечении без воздействия на нейродистрофический процесс. Согласно данным *А.И.Грищанова с соавт.* (1994), реампутация выполняется у 1/3 таких раненых (138 из 420 человек), причем у 13,8 % из них дважды, а еще у 3,6 % трижды. Учитывая изложенное, была поставлена задача изучить возможность переломить неблагоприятную динамику течения раневого процесса у этой категории больных с помощью ММ-волн нетепловой интенсивности (КВЧ-терапии).

Активационную терапию ММ-волнами проводили при небольших размерах ран с целью стимуляции процессов заживления до полной эпителизации раневой поверхности (22 человека), при больших – для подготовки гранулирующей поверхности к восприятию донорского кожного трансплантата (15 человек).

Лечебный эффект от применения КВЧ-терапии (табл.2) наблюдали как в первой, так и во второй фазах раневого процесса. Что касается фазы эпителизации, то влияние ММ-волн на эту фазу раневого процесса нами установлено при изучении результатов использования КВЧ-терапии у больных

Табл.2. ***Результаты применения КВЧ-терапии при подготовке обширных гнойных ран культи к кожной пластике***

Способ подготовки	Число больных	Продолжительность фаз раневого процесса (дни)	
		Эксудация	Регенерация
С применением КВЧ-терапии	15	10 ± 0,4	7 ± 0,2
Без применения КВЧ-терапии	10	14 ± 0,6	10 ± 0,7

с длительно незаживающими инфицированными ранами, потенциально способными к самостоятельному закрытию при улучшении трофики и жизнеспособности тканей культи (табл.3).

Табл.3. ***Результаты планиметрии раневой поверхности ампутационной культи при КВЧ-терапии***

Группы больных	Число больных	Площадь раны, мм²		Суточное уменьшение площади раны, мм²
		исходная	через 7 суток	
Испытуемая (с использованием КВЧ-терапии)	22	741,6±180,7	539,1±143,4	3,9±0,2
Контрольная (лечение без КВЧ-терапии)	26	985,1±250,3	981,0±240,4	0,1±0,04

В данной группе процент уменьшения площади раневой поверхности за сутки составил 3,8-4 % и практически соответствовал значениям этого показателя при неосложненном заживлении ран. Согласно данным *Б.М.Косюченко* и *В.Н.Карлова* (1981), при нормальном течении заживления суточное уменьшение площади раны составляет приблизительно 4 %, что может служить критерием оценки течения восстановительных процессов в ране и в случае замедленного темпа заживления ориентировать на внесение необходимых изменений в схему лечения.

Нормализующее влияние КВЧ-терапии на процесс заживления ран нашло подтверждение в динамике изменения адаптационных реакций организма. В этой группе до лечения ММ-волнами у абсолютного большинства наблюдавшихся больных (91,8 %) отмечена наиболее неблагоприятная в прогностическом отношении реакция стресса. Под влиянием КВЧ-терапии произошла смена типов адаптационных реакций за счет резкого уменьшения числа больных с реакцией стресса (13,5 %) при одновременном увеличении числа больных с повышенной (59,5 %) и спокойной (24,3 %) активациями. Эти данные свидетельствуют о способности ММ-волн эффективно воздействовать на нейродистрофический процесс, за счет чего достигается улучшение трофики и жизнеспособности тканей в очаге поражения.

Согласно общепринятым взглядам, уровень электропроводности кожи отражает состояние симпатической нервной системы, являющейся по своим функциям адаптационно-трофической. В этой связи интерес представляют результаты вегетативного тестирования по методике СВТ-ЦИТО, основанной на изучении электропроводности кожи в стандартных биологически активных точках, симметрично расположенных на 12 акупунктурных каналах (*А.И.Нечушкин*, 1981). У 13 из 15 больных, которым было проведено вегетативное тестирование до применения КВЧ-терапии, имело место повышение электропроводности кожи, что прямо указывало на превалирование симпатикотропного эффекта, рассматриваемого в качестве характерного признака нейродистрофического процесса. После применения КВЧ-терапии все показатели электропроводности кожи приближались к показателям здоровых людей, что свидетельствовало о нормализации тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы, а значит и об улучшении капиллярно-тканевого обмена в области раны.

Таким образом, проведенные исследования обосновывают целесообразность применения КВЧ-терапии для стимуляции регенерации тканей у больных с длительно незаживающими ранами, трофическими язвами как в виде монотерапии, так и в комплексе с другими лечебными средствами.

Гнойная раневая инфекция костей и мягких тканей

Нами применена КВЧ-терапия у 61 больного с хроническим остеомиелитом длинных трубчатых костей. Целью лечения ММ-волнами, проводимого в послеоперационном периоде, была профилактика рецидивов остеомиелитического процесса, нередко наблюдаемых у больных после санирующих операций. Результаты операций оценивали по двухбалльной системе: удовлетворительные, если купировали остеомиелитический процесс, и неудовлетворительные, если процесс не был купирован (табл.4).

Из представленных в табл. 4 данных видно, что благодаря применению КВЧ-терапии благоприятные ближайшие результаты были достигнуты у 71,4 % больных, оперированных по поводу хронического огнестрельного остеомиелита. Эти данные получены нами в период 1987/1988 гг., когда метод апробировался в условиях Центрального военного госпиталя министерства обороны республики Афганистан. Лечение проводилось в условиях постоянного дефицита необходимых лекарственных препаратов, когда весь расчет делался исключительно на оперативные вмешательства. Однако особенности повреждений современными боевыми средствами поражения были таковы, что даже тщательная хирургическая обработка костной раны, выполняемая у некоторых раненых до десятка раз, даже в сочетании с антибактериальной терапией, не гарантировала благоприятный исход лечения. Как видно из табл.4, практически у каждого второго больного возник послеоперационный рецидив остеомиелитического процесса. Применение КВЧ-терапии позволило существенно повысить эффективность хирургического лечения и почти на 20 % снизить частоту рецидивов.

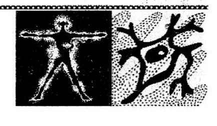
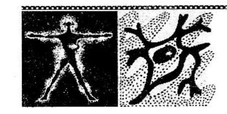


Табл.4. ***Результаты оперативного лечения хронического остеомиелита в зависимости от применения КВЧ-терапии***

Вид остеомиелита	Ближайший результат		Всего больных
	Удовлетворительный	Неудовлетворительный	
Хронический огнестрельный:			
лечение без КВЧ-терапии	100 (53,8%)	86 (46,2%)	186
лечение с использованием КВЧ-терапии	25 (71,4%)	10 (28,6%)	35
Хронический травматический (неогнестрельный):			
лечение с использованием КВЧ-терапии	24 (92,3%)	2 (7,7%)	26

С целью объективизации лечебного действия КВЧ-излучения обследовано 25 больных, которым выполнены 65 микробиологических исследований.

Из табл.5 следует, что применение КВЧ-терапии способствует уменьшению микробной обсемененности ран в 10 и более раз по сравнению с контрольной группой. Лишь у отдельных больных заметное снижение обсемененности ран микробами не наступало. Причиной тому являлись нераспознанные или вновь возникшие гнойные очаги в глубине раны, а также плохо дренируемые боковые карманы, главным образом костные, располагавшиеся в двух и даже в трех плоскостях. Снижение микробной обсемененности ран у этих больных достигнуто после раскрытия и иссечения гнойно-некротических очагов с последующим проведением КВЧ-терапии.



Основные возбудители раневых процессов у обследованных нами больных выявлялись, как правило, в составе микробных ассоциаций, которые были представлены золотистым и эпидермальным стафилококками, синегнойной палочкой, группой энтеробактерий и др. В значительно меньшем числе определялась анаэробная флора: пептококки, пептострептококки и др. До начала лечения микробная флора была представлена 31 штаммом аэробов, относящихся к пяти видам, и 6 штаммами анаэробов трех видов. В конце курса лечения отмечена явная тенденция к снижению количественного содержания микробов в ране, а также видового их состава как аэробов, так и анаэробов по отношению к исходным данным. Все это способствовало более благоприятному клиническому течению раневого процесса.

Табл. 5. ***Динамика изменения микробной обсемененности ран при КВЧ-терапии***

Этапы исследования	Испытуемая группа (с использованием КВЧ-терапии)		Контрольная группа (без КВЧ-терапии)	
	Количество микробов в ране			
	в абс. числах (КОЕ/мl)	в у.е. по отношению к исходным данным	в абс. числах (КОЕ/мl)	в у.е. по отношению к исходным данным
До начала лечения	$6,8x10^4$	1,00	$7,2x10^3$	1,00
Середина курса	$2,6x10^4$	0,38	$1,6x10^3$	0,22
По окончании лечения	$2,8x10^3$	0,04	$3,8x10^3$	0,53

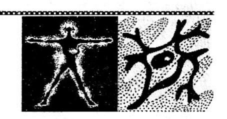
Полученные результаты были сопоставлены с результатами микробиологических исследований, выполненных in vitro. В этих опытах с помощью автоматизированной микробиологической системы MS-2 фирмы "Abbot" (США) изучалось влияние ММ-волн на биохимические и культуральные свойства микроорганизмов, чувствительность микробов к антибиотикам. Установлено отсутствие прямого влияния КВЧ-терапии на культуральные и биохимические свойства изучаемых микроорганизмов. Не претерпела изменений чувствительность микроорганизмов к антибиотикам.

Таким образом, можно сделать вывод, что антимикробное действие КВЧ-терапии реализуется не за счет прямого влияния на патогенную флору, а за счет усиления общей реактивности организма и улучшения жизнеспособности тканей в области раны.

Выводы

Результаты проведенных исследований дают основание рассматривать КВЧ-терапию как один из методов активационной терапии и из этого исходить при установлении показаний к применению метода у больных с различной патологией костно-мышечной системы. Было установлено благоприятное действие КВЧ-терапии на течение раневого процесса больных с осложненными гнойной инфекцией повреждениями конечностей. Особенно эффективно КВЧ-воздействие у больных с неблагоприятной динамикой течения раневого процесса и резким угнетением репаративных процессов, при отсутствии лекарственных и других необходимых для лечения средств. Это дает основание рекомендовать КВЧ-терапию в качестве альтернативного метода медикаментозной терапии и в этом случае применять указанный способ лечения в экстремальных ситуациях, т. е. в условиях массового поступления пострадавших, нехватки кровезаменителей и ограниченного применения дорогостоящих лекарственных препаратов.

В то же время проведение КВЧ-терапии на относительно благоприятном фоне с использованием достаточно полного комплекса необходимых мероприятий, проявление лечебного действия ММ-волн затруднено из-за достигнутой активации процессов ранее использованными средствами. Применение в таких случаях КВЧ-терапии, по-видимому, повышает качество активационной терапии и тем самым предопределяет отдаленные результаты лечения этой категории больных.



Механизм первичного влияния на кору головного мозга человека проявлений трансформации в его организме внешнего низкоэнергетического КВЧ-излучения

А.А.Ковалёв,

Областная больница им.Н.Н.Бурденко, г.Пенза;

С.В.Пресняков,

Государственный университет, г. Пенза.

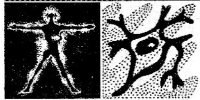
В настоящее время известны факты влияния электромагнитных излучений (ЭМИ) миллиметрового (ММ) диапазона — КВЧ — на морфофункциональное состояние различных отделов нервной системы: концевых нервных окончаний [1], механорецепторов кожи [2], афферентных волокон периферических нервов [3] и коры головного мозга [1, 3—5]. В данном случае речь идет о биологических эффектах однократного, периферического КВЧ-воздействия нетепловой интенсивности. Суть проблемы заключается в том, что ММ-волны такой интенсивности, обладая меньшей величиной кванта энергии (по сравнению с тепловым движением и водородными связями), не могут влиять на химические взаимодействия в атомно-молекулярных комплексах и участвовать в генерации потенциала действия. В то же время полученные экспериментальные данные по сенсорной индикации КВЧ-излучений не только продемонстрировали влияние последних на пространственно-временную организацию биопотенциалов мозга человека и позволили связать начало воздействия с болевыми внутрикожными рецепторами (на основании анализа характера сенсорных ощущений), но также установили и величину латентного периода индикации КВЧ-поля, равную 40—50 с [5].

Указанные выше теоретические представления и факты легли в основу гипотезы о нейрогуморальной природе распространения КВЧ-влияний в организме, согласно которой изменение особенностей фоновой импульсации расположенных в коже телец Руффини, попадающих в зону непосредственного действия ЭМИ ММ-диапазона, активирует преганглионарные симпатические нейроны боковых рогов спинного мозга и расположенные в вегетативных ганглиях МИФ-нейроны, выделяющие в синаптические щели и сосудистое русло адреналин и норадреналин [6—8]. Таким образом, в проведение и восприятие ММ-воздействия, помимо нервного звена, согласно современным воззрениям, вводится и гуморальный фактор, с последующим вовлечением неспецифической, экстралемнисковой, соматосенсорной системы, связанной с эмоциональной окраской восприятия и повышением тонуса коры головного мозга [5].

Вместе с тем представленные нами ранее доказательства избирательной реактивности определенных нейрональных констелляций головного мозга человека на периферическое облучение ММ-волнами нетепловой интенсивности позволили рассматривать наблюдавшиеся во время воздействия сдвиги в системной организации корковых потенциалов в качестве специфических [9, 10]. Очевидно, что данное предположение подразумевает непосредственное, в ответ на воздействие КВЧ, вовлечение также и специфических афферентных проекций в центральной нервной системе (ЦНС) с последующим отображением соответствующей информации в корковом отделе ее анализаторного аппарата значительно быстрее 40—50-секундного отрезка времени. В настоящей работе была предпринята попытка соответствующего доказательства, используя концепцию выделения вызванных потенциалов.

Методика

Исследование каждого пациента начиналось с определения исходных особенностей функционального состояния головного мозга. Электрическая активность неокортекса отводилась от 24 скальповых отведений с использованием телеметрической топоскопической системы СИБ-1 монополярно (референтные электроды располагались на мочках ушей). Через аналого-цифровой преобразователь



(АЦП) ЭЭГ-данные вводились в ПЭВМ (PC/AT 286) с частотой дискретизации сигнала 128 Гц. Регистрировали 40-секундную последовательность ЭЭГ — по десять 4-секундных эпох. Обработку данных проводили по комплексу программ СИНХРО-ЭЭГ. Учитывали показатели средних уровней когерентности биопотенциалов в 22 частотных поддиапазонах ЭЭГ, рассматривая заключенные в них процессы в качестве когерентных структур, в соответствии с одноименной концепцией (таблица).

Достоинством данного метода, в сравнении с традиционным квантованием ЭЭГ на δ-, θ-, α-, β_1- и β_2-диапазоны, является меньшая вероятность возникновения ошибки в оценке ЭЭГ-сдвигов, связанных с неизбежным объединением разнородных и разъединением однородных по своему функциональному значению электрических процессов неокортекса [11].

Последующее обследование проводилось с использованием 16-канального электроэнцефалографа фирмы "Медикор", его фотостимуляционной приставки и модифицированного генератора КВЧ — "Явь-5,6". Перечисленные приборы были сопряжены с ПЭВМ (IBM PC/AT Pentium 100) посредством 12-разрядного АЦП. Программное обеспечение позволяло проводить для одного канала электрокардиограммы (ЭКГ) и 14 каналов — ЭЭГ процедуру усреднения, поочередно синхронизированную или с отдельной импульсной вспышкой света (интенсивностью 0,6 Дж) или с аналогичной фотовспышкой, но сочетающейся с одновременным запуском КВЧ-излучения, мощностью 10 мВт/см^2. Прием кардио- и церебральных потенциалов осуществлялся с частотой дискретизации 400 Гц. Верхняя граница полосового фильтра каналов энцефалографа соответствовала 2000 Гц. Прерывание ЭМИ осуществлялось подачей с ПЭВМ напряжения на *pin*-модулятор, находившийся на выходе генератора и выполнявший функцию амплитудного модулятора; при отсутствии на нем напряжения на выходе генератора появлялось излучение. Была выбрана одинаковая частота следования фотовспышек — 1 Гц. Первая из них была "изолированной", вторая сочеталась с односекундным КВЧ-облучением. Указанная последовательность непрерывно повторялась 50 раз (всего 100 фотовспышек), сопровождаясь соответственным чередованием процедуры выделения вызванного потенциала (ВП) отдельно для ситуаций "просто" фотостимуляции и отдельно для ситуаций фотостимуляции на фоне экспозиции КВЧ. Такое исследование осуществлялось у 25 человек. Открытый конец излучателя генератора КВЧ устанавливался контактно с кожной поверхностью тела в проекции дистальной 1/3 грудины. С целью незаметного для пациента переключения генератора с холостого на режим излучения, или наоборот, в конструкцию последнего был добавлен выносной пульт управления, соединенный с прибором 3-метровым проводом и располагавшийся в соседней с регистрационной камерой комнате. При этом автоматическое управление *pin*-модулятором было возможным только при одновременно включенных сетевых тумблерах, расположенных на корпусе генератора и выносном пульте управления. Выключая только последний из них, мы добивались имитации рабочего режима работы генератора, ввиду отсутствия на его выходе ЭМИ независимо от наличия напря-

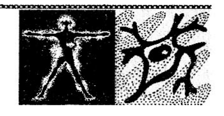
Таблица. ***Верхние граничные значения частотных поддиапазонов ЭЭГ (когерентных структур)***

Номер поддиапазона	Граничное значение, Гц	Номер поддиапазона	Граничное значение, Гц	Номер поддиапазона	Граничное значение, Гц
1	1,7 ± 0,06	9	12,37 ± 0,20	17	22,45 ± 0,15
2	3,00 ± 0,12	10	13,50 ± 0,19	18	23,80 ± 0,25
3	4,37 ± 0,07	11	14,67 ± 0,28	19	25,12 ± 0,19
4	5,77 ± 0,07	12	16,10 ± 0,24	20	26,57 ± 0,20
5	7,12 ± 0,15	13	17,27 ± 0,24	21	27,90 ± 0,35
6	8,37 ± 0,15	14	18,62 ± 0,24	22	29,35 ± 0,66
7	9,70 ± 0.15	15	19,90 ± 0,18		
8	11,05 ± 0,15	16	21,12 ± 0,15		

жения на *pin*-модуляторе. Это, в свою очередь, позволяло выделять два ВП на один и тот же раздражитель, проводя по 50 чередующихся через раз усреднений ЭЭГ и ЭКГ, синхронизированных в обеих ситуациях с "просто" фотовспышками, ни одна из которых не сочеталась с КВЧ-излучением. Данная форма эксперимента была выбрана для других 12 человек в качестве контрольной, выступая, по сути, в роли плацебо. В том числе и с той же целью, еще 10 пациентам проводилась процедура выделения ВП при выключенном фотостимуляторе, но функционирующем *pin*-модуляторе генератора КВЧ, когда также через раз происходило усреднение ЭЭГ и ЭКГ, но при полном отсутствии воздействующего фактора — в первом случае, и только на фоне действия ЭМИ — во втором.

Все обследовавшиеся лица были мужчинами в возрасте от 20 до 50 лет, проходившими курс стационарного лечения по поводу обострения хронической висцеральной патологии, не имевшими жалоб на момент обследования, а также какихлибо указаний на поражение нервной системы. Регистрация физиологических данных проводилась в условиях отсутствия освещения, в экранированной, звуконепроницаемой камере, при закрытых глазах испытуемых. Использовали систему монополярных отведений ЭЭГ по схеме 10—20, при отсутствии датчиков в полюсах лобных областей (ввиду наличия в АЦП 14 соответствующих каналов), и II-стандартное отведение ЭКГ. Регистрация последней осуществлялась посредством канала ЭКГ, входящего в состав электроэнцефалографа. Лампа фотовспышки, закрепленная на штативе, располагалась в 20 см от лица пациента, симметрично относительно глаз. Для исключения постороннего влияния звуковых щелчков, сопровождающих каждую фотовспышку, наружные слуховые проходы пациента были плотно тампонированы кусочками ваты.

Учитывая известную значительную вариабельность ВП на вспышку у разных испытуемых [12], мы рассматривали полученные по каждому пациенту данные в индивидуальном порядке. В основу анализа был положен принцип сравнения структуры (количество, форма и латентности максимумов составляющих ВП позитивных и негативных волн) вызванных потенциалов, полученных в результате усреднения нечетных (начиная с первого) номеров суммировавшихся реализаций ЭЭГ и ЭКГ с данными аналогичного усреднения четных номеров последних.



Результаты исследования

Результатом раздельного (для 50 нечетных и 50 четных последовательностей индивидуальных ЭЭГ) усреднения при предъявлении фотовспышек соответственно каждому отведению была пара зрительных вызванных потенциалов (ЗВП). Представляя по сути пересекающиеся выборки, каждый из ВП одной такой пары состоял из практически совпадающих по времени совокупностей, каждая из которых формировалась различными эпохами суммирования. При использовании в качестве раздражителя "чистых" вспышек света нами была отмечена идентичность количества и латентностей максимумов позитивных и негативных волн в каждой паре ВП каждого отведения ЭЭГ, независимо от доминирования в исходной ЭЭГ α-ритма (рис.1—А) или ритма другого ее частотного β- или θ-диапазона (рис.1—Б).

Проводя стимуляцию вспышками света, каждая вторая из которых (четная) сочеталась с локальным периферическим КВЧ-облучением, мы наблюдали разницу в структуре ВП каждой пары одного и того же отведения, выражавшуюся в противоположной направленности их первых компонентов (рис.2—А, Б). В больших кружках на рисунке изображены увеличенные в 2,5 раза в сравнении с показанными в малых кружках, отличающиеся между собой начальные фрагменты ВП одного и того же отведения; P и N — обозначения первого компонента ВП (позитивного — P, негативного — N), цифры в их правом нижнем углу — латентные периоды максимумов этих компонентов.

Данное явление оказалось характерным лишь для индивидов, в фоновых ЭЭГ которых доминировали спектры мощности и когерентности α-диапазона. Причем, в зависимости от частоты ведущего поддиапазона α-ритма, имели место некоторые отличительные особенности. Так, из восьми случаев превалирования нейрональных взаимосвязей в 8-м (11 Гц) поддиапазоне в семи наблюдениях отмечались инверсия и более раннее возникновение пика начального коркового компонента ВП на воздействие "свет + КВЧ", по сравнению с ВП на воздействие "чистого" света, в каждом отведении обоих полушарий — у 5 человек (рис.3—А: N_{20} и N_{20} — в ситуации с КВЧ; P_{30} и P_{30} — в ситуации

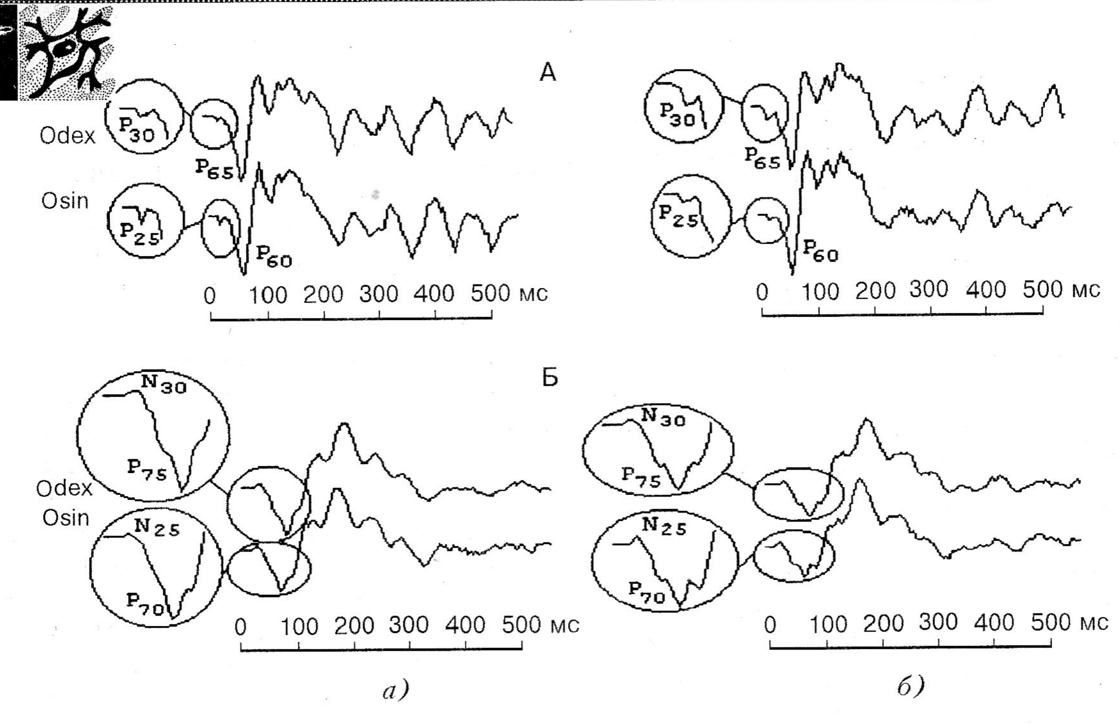


Рис.1. Пары зрительных ВП правого (O dex) и левого (O sin) затылочных отведений пациентов А и Б. ВП слева (*а*) соответствуют процедуре усреднения, синхронизированной с 50 нечетными фотовспышками; ВП справа (*б*) — с 50 четными фотовспышками

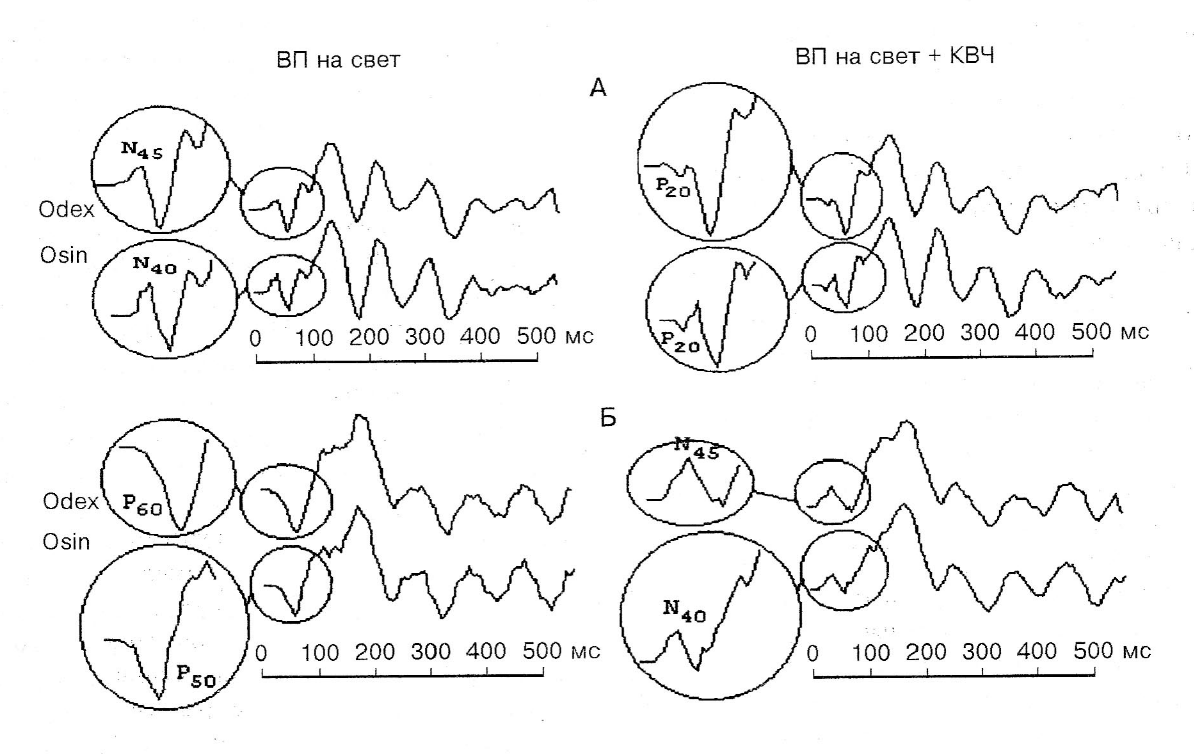


Рис.2. Пары зрительных ВП правого (O dex) и левого (O sin) затылочных отведений пациентов А и Б. В каждой паре ВП слева (ВП на свет) соответствуют процедуре усреднения, синхронизированной с 50 нечетными фотовспышками; ВП справа (ВП на свет+КВЧ) — с 50 четными фотовспышками и КВЧ-воздействием

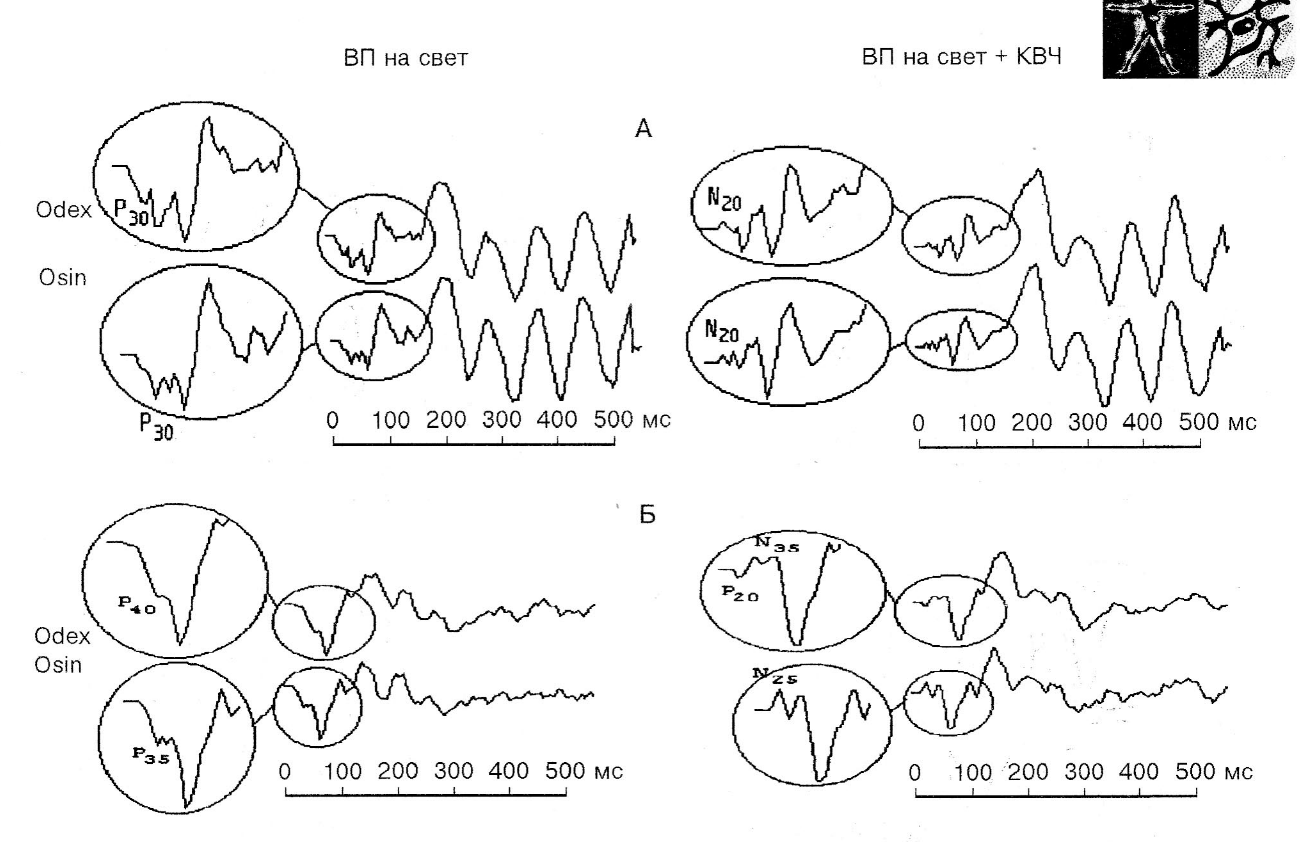


Рис.3. Типичные различия структуры начальных компонентов в парах зрительных ВП затылочных отведений правой и левой гемисфер головного мозга у двух (А, Б) человек, в исходных ЭЭГ которых доминировала пространственная синхронизация корковых потенциалов в 8-м (11 Гц) поддиапазоне α-ритма. Обозначения те же, что и на рис.2; пояснения в тексте (см. выше)

без КВЧ), или одного из полушарий — у двух человек (рис.3—Б: двухфазный P_{20}-N_{35} — в ситуации с КВЧ и монофазный P_{40} — в ситуации без КВЧ в отведении O dex. В отведении O sin — разнонаправлены начальные компоненты ВП на "свет" — P_{35} и ВП на "свет + КВЧ" — N_{25}).

Вместе с тем у одного пациента этой подгруппы отмечались разнонаправленность и одинаковые латентности начальных компонентов в одной гемисфере головного мозга, в то время как в контралатеральных отведениях имело место только запаздывание момента возникновения ВП на фоне КВЧ.

При ведущем положении спектров мощности и когерентности в 7-м (9,7 Гц) поддиапазоне, имевшем место у 9 человек, кроме двух случаев с особенностями, уже отмеченными выше для 8-го (11 Гц) поддиапазона, как, например, представленном на рис.4—А (N_{30} — в O dex и P_{20} — в O dex; P_{30} и N_{20} — в левом полушарии); также имели место: 1) случай с меньшим латентным периодом в ситуации "свет + КВЧ" и идентичной формой начальных компонентов в обеих ситуациях каждой пары (рис.4—Б: аналогичная форма и асимметрия латентностей начальных негативных компонентов в отведении O dex и начальных позитивных компонентов — в O sin) и 2) четыре случая с совпадением латентностей и один — с удлинением латентностей инвертированных и аномальных по форме начальных компонентов в ситуции "свет + КВЧ", относительно ситуации без КВЧ (рис.4—В).

В одном случае отмечена идентичность структуры ЗВП при наличии КВЧ и ЗВП без КВЧ.

В единственном наблюдении, в фоновой ЭЭГ имело место доминирование 6-го (8,4 Гц) поддиапазона α-ритма. В этом случае было отмечено относительное запаздывание возникновения ЗВП на фоне действия КВЧ с обеих сторон. При этом лишь в одном, левом, полушарии наблюдалась реципрокность начальных компонентов ВП соот-

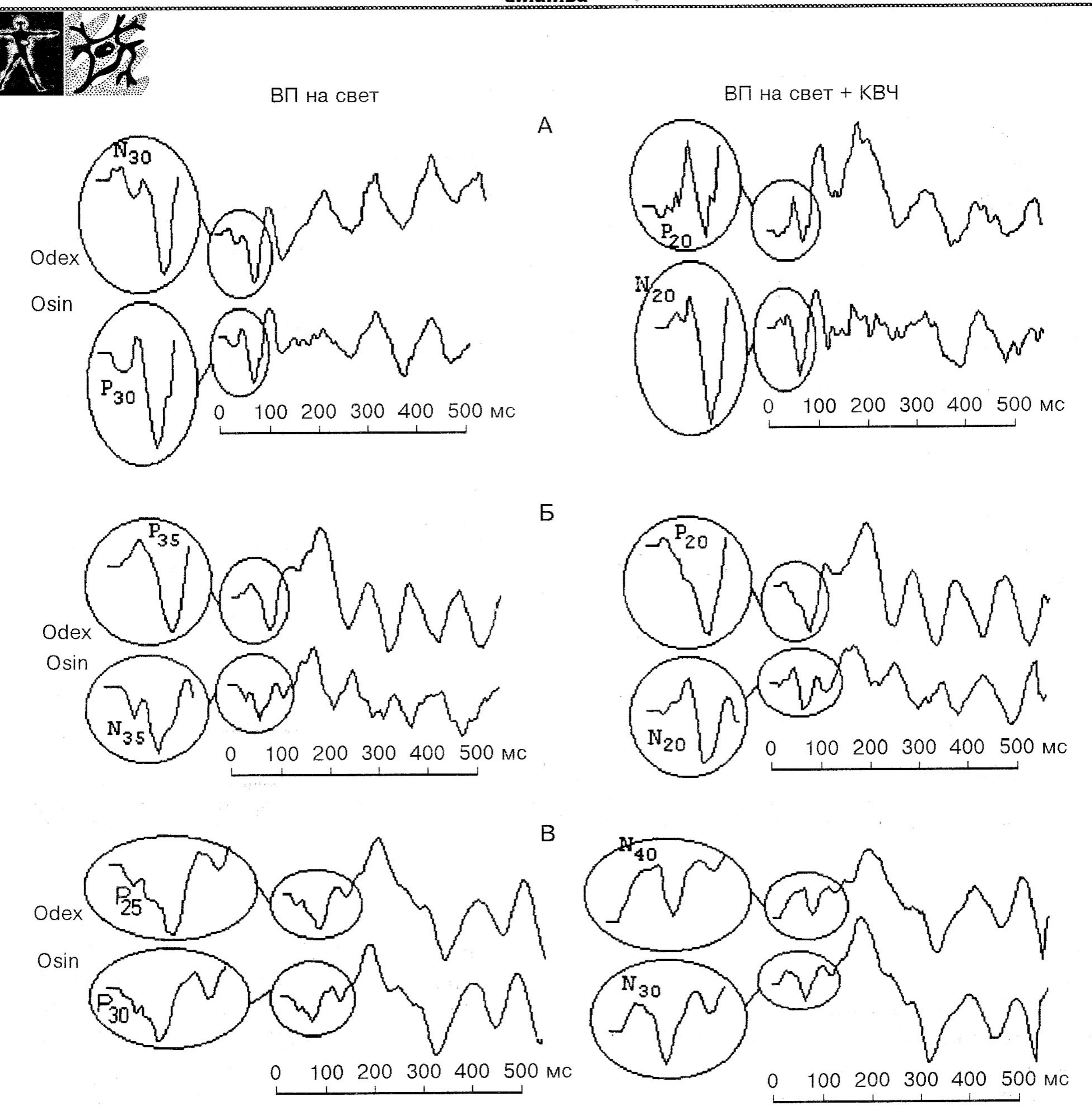


Рис.4. Пары зрительных ВП затылочных отведений правой и левой гемисфер головного мозга у пациентов А, Б, В, в исходных ЭЭГ которых доминировала пространственная синхронизация корковых потенциалов в 7-м (9,7 Гц) поддиапазоне α-ритма. Обозначения те же, что и на рис.2; пояснения в тексте

ветствующей пары. (рис.5 — пара O sin: N_{20} — при воздействии светом и P_{25} — при воздействии светом на фоне КВЧ).

В результате синхронизированного с каждой из фотовспышек усреднения фрагментов ЭКГ во всех рассмотренных выше случаях (рис.6), а также проведения 10 пациентам процедуры выделения ВП при выключенном фотостимуляторе, но функционирующем *pin*-модуляторе генератора КВЧ (рис.7), были получены идентичные для нечетных и четных суммаций ЭКГ и ЭЭГ данные, во всех случаях представляющие собой картину низкоамплитудного шума, без каких-либо признаков наличия в нем полезного сигнала.

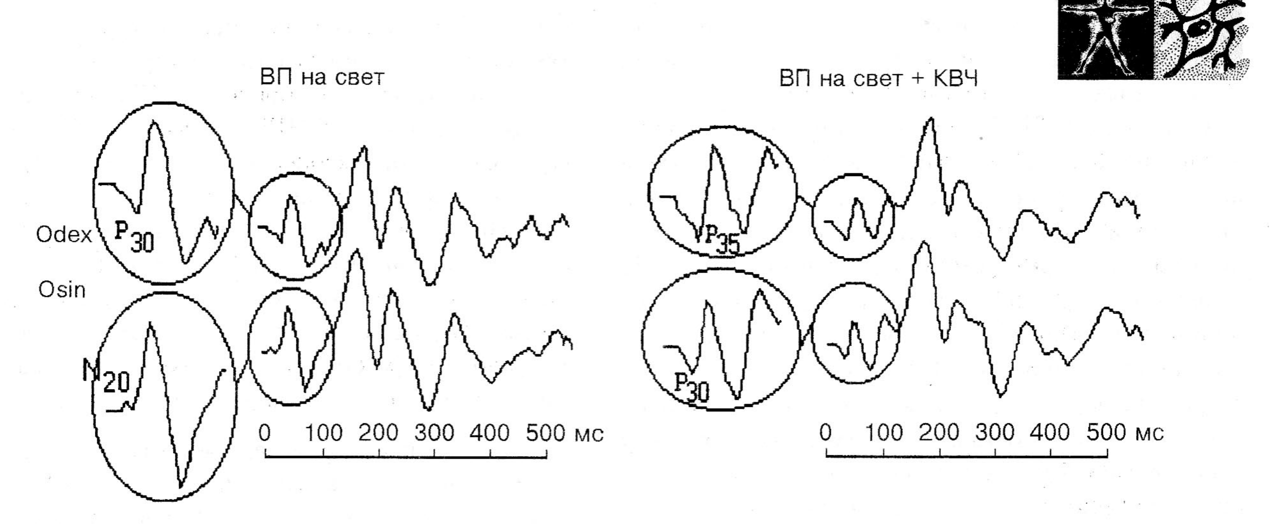


Рис.5. Пара зрительных ВП затылочных отведений правой и левой гемисфер головного мозга в случае доминирования в исходной ЭЭГ пространственной синхронизации корковых потенциалов в 6-м (8,4 Гц) поддиапазоне α-ритма. Обозначения те же, что и на рис.2: пояснения выше в тексте (см. выше)

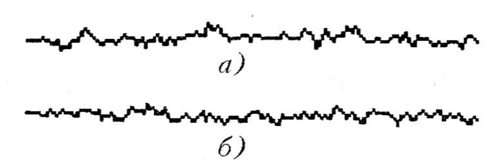


Рис.6. Типичный результат усреднения фрагментов ЭКГ II-го стандартного отведения в ритме "чистых" фотовспышек (*а*) и фотовспышек, сочетающихся с КВЧ-облучением (*б*)

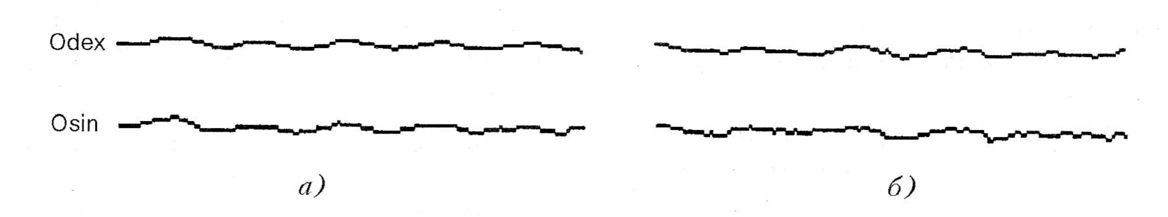
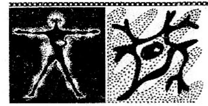


Рис.7. Типичный результат усреднения ЭЭГ без фотостимуляции при отключенном (*а*) и при функционирующем *pin*-модуляторе (*б*). Остальные обозначения см. на рис.1

Обсуждение результатов

Разные авторы отмечают достаточно высокую степень стабильности ЗВП для одного и того же испытуемого при одинаковых условиях [12]. При этом одним из влияющих на уровень такой стабильности факторов, очевидно, является возможное изменение состояния мозга в процессе усреднения. Проводя раздельное выделение двух ВП, в основу каждого из которых положены одинаково смещенные относительно друг друга 50 реализаций, расположенных в пределах, практически, одного и того же отрезка времени, мы сводим к минимуму вероятность влияния временной изменчивости ЭЭГ на различие условий формирования обоих корковых ответов.

Согласно общепринятым установкам, можно считать удовлетворительной такую процедуру выделения ВП, при которой в отдельных последовательных сериях усреднений на одинаковое число



световых вспышек остаются постоянными форма и латентность выделяемых сигналов, а варьирует только амплитуда их волн [12]. В свете этого положения отмеченное нами во всех соответствующих случаях, в каждом отведении ЭЭГ отсутствие разницы в количестве и латентностях компонентов двух ВП, полученных в результате раздельного — для 50 нечетных и для 50 четных последовательностей индивидуальных ЭЭГ — усреднения, синхронизированного с "чистыми" фотовспышками, позволило рассматривать в качестве корректной использованную и во всех остальных ситуациях процедуру усреднения. Одновременно с этим, на наш взгляд, следует признать правомерным и вывод о достоверности отличия самых ранних, расположенных в пределах латентности 20—40 мс, корковых компонентов пар ВП, полученных в ответ на стимуляцию вспышками света, каждая вторая из которых (четная) сочеталась с локальным периферическим КВЧ-облучением. Обращает внимание, что все случаи с превалированием в исходных ЭЭГ нейрональных взаимосвязей в θ- или β-частотных диапазонах сопровождались идентичной структурой вызванных ответов в каждой паре, незавимо от наличия или отсутствия КВЧ-сопровождения вспышек света. Отличия же структуры ранних компонентов ВП на фотовспышку и ВП на фотовспышку, сочетавшуюся с КВЧ-облучением, были характерны только для случаев доминирования спектров мощности и пространственной когерентности α-ритма в исходных ЭЭГ. Вместе с тем полученные данные позволяют предположить функциональную неоднородность различных поддиапазонов α-ритма для проявления влияния КВЧ-облучения на структуру ранних компонетов ЗВП. Можно предположить, что исключительно для 8-го (11 Гц) поддиапазона являются характерными не только инверсия, но и укорочение латентного периода первого компонента ЗВП; тогда как для 7-го (9,7 Гц) и 6-го (8,4 Гц) поддиапазонов одинаково вероятно наличие или отсутствие инверсии начального пика ВП, в сочетании с постоянством, или уменьшением, или замедлением его латентности.

Получив во всех случаях усреднения фрагментов ЭКГ, синхронизированного с каждой из фотовспышек (как чистых, так и сочетающихся с КВЧ-облучением) лишь низковольтный шум, мы убедились в отсутствии синхронизации процедуры суммации секундных реализаций ЭЭГ с какой-либо из фаз ЭКГ. Это позволило не рассматривать в качестве возможной причины анализируемой изменчивости начальных компонентов ЗВП, имевшей место на фоне действия КВЧ, известное [12] влияние синхронизации процесса выделения ВП с одной и той же фазой сердечного цикла.

Не зарегистрировав никакого подобия ВП в ответ на ритмическое, прерывистое КВЧ-облучение, мы, на наш взгляд, подтвердили известное представление об отсутствии пускового действия микроволн, рассматривающее последние в качестве фактора с коррегирующим механизмом действия [13].

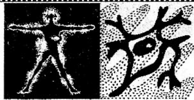
В то же время отмеченное нами явление изменения структуры самой ранней волны ВП, возникающего на фотовспышку, сочетавшуюся с КВЧ, фактически подтверждает наличие несомненного влияния периферического КВЧ-облучения на кору головного мозга. Кроме этого, в самом наличии данного факта имеет место феномен опережающего проявления КВЧ-эффекта относительно начала возникновения ЗВП. Иными словами, следует признать, что явно подпороговое (не способное индуцировать генерацию потенциала действия) волновое воздействие на кожу верхней части туловища охватывает своим влиянием корковый конец зрительного анализатора раньше, чем сверхпороговое раздражение светом периферического аппарата того же самого зрительного анализатора. Очевидно, это является следствием более быстрого распространения в организме эффектов КВЧ-облучения, по сравнению с возможностями нейрогуморального механизма.

Наиболее логичным с точки зрения общепринятых положений нейрофизиологии представляется объяснение причины данного феномена с позиции вероятного вовлечения в реализацию КВЧ-эффектов специфической восходящей активирующей системы ретикулярной формации [14]. Характерной чертой этой (открытой *Г.Джаспером*) системы является то, что она распространяет свое влияние на какой-то определенный участок коры, связанный с раздражаемой рецепторной поверхностью на периферии и, прежде всего, на область коркового представительства каких-то афферентных функций [14]. Считается, что в результате такого механизма повышения возбудимости нейронов коры облегчаются всевозможные ассоциации различных одновременных и последовательных афферентных воздействий по классическому лемнисковому каналу. Работами *К.В.Судакова* было показано, что

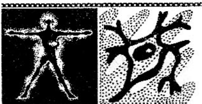
посредством специфических восходящих активирующих влияний подкорковых образований на кору мозга, инициируемых пейсмекерным пунктом в гипоталамусе, строятся все биологические мотивации, возникающие на основе внутренних потребностей организма [15–17]. Установлено также, что мотивационное возбуждение не только расширяет конвергентные способности корковых нейронов [18], но и и оказывает извращающее влияние на ответы последних на раздражения сенсорной и биологической модальности [19]. Так, определенный (например, тормозный) тип реакции нейронов на сенсорное раздражение изменяется на противоположный тип (в данной ситуации – активационный) реакции в ответ на действие прежних раздражителей, после стимуляции пищевого мотивационного центра латерального гипоталамуса. В этом, на наш взгляд, определенно прослеживается аналогия с наблюдавшейся нами в ситуации сочетанного применения фотовспышки с КВЧ-облучением инверсией, относительно ситуации с изолированной фотовспышкой, знака начального компонента ЗВП. И, наконец, известно модулирующее влияние со стороны пищевого центра латерального гипоталамуса на вызванную светом активность одиночных нейронов зрительной коры, проявляющееся в том, что ответы нейронов на свет закономерно изменяются, если свет подается после раздражения пищевого центра, которое само по себе не вызывает изменений разрядной деятельности [20]. Налицо еще одно несомненное сходство с модулирующей сущностью первичного эффекта КВЧ-воздействия.

Очевидно, любому организму, в том числе и человеку, эволюционно присуща общебиологическая внутренняя потребность в поддержании определенных границ допустимых колебаний содержимого морфофункционального гомеостаза. В предыдущих работах, посвященных изучению системных механизмов взаимодействия организма с КВЧ-облучением, нами были представлены аргументированные данные, позволившие высказать предположение о том, что биологические эффекты КВЧ реализуются посредством изначально присущей для системы пространственно-временных межнейрональных взаимодействий способности к оптимальной с точки зрения кортико-висцеральных отношений самоорганизации [10].

В свете данных, изложенных в настоящей статье, присущая здоровому мозгу тенденция к оптимизации с точки зрения индивидуальной нормы текущих паттернов пространственно-временной организации корковых потенциалов, взаимообусловленных состоянием кортикального звена системы саморегуляции гомеостаза, есть не что иное, как эквивалент внутренней потребности целостного организма. Иными словами, используя различные подходы (с анализом системной организации корковых потенциалов – в предыдущих работах и вызванной активности – в настоящем исследовании) в изучении природы биологического действия периферического КВЧ-облучения мы наблюдали разнообразные проявления динамики функционального состояния неокортекса, по сути, аналогичные воздействию мотивационного возбуждения. Вероятно, с этих же позиций следует подойти к рассмотрению и того факта, что на фоне КВЧ-облучения изменяется знак только начальных компонентов ЗВП. Во-первых, известно, что первичные компоненты вызванного ответа представляют собой эквивалент сенсорной информации, вводимой в афферентный синтез [21]. Очевидно, инверсия знака первой волны ВП должна отражать противоположный (в терминах возбуждение – торможение) тип реакции на один и тот же раздражитель, а, следовательно, и соответствовать противоположной по биологической значимости информации, непосредственно вводимой в афферентный синтез.



Можно предположить, что в условиях срыва адекватной саморегуляции гомеостаза и поступления в кору мозга патологической импульсации соматовисцерального генеза, активация механизма, аналогичного или подобного мотивационному возбуждению, способствует изменению биологической значимости вводимых в афферентный синтез неадекватно оценивавшихся патологических сигналов с периферии, образно выражаясь, как бы озвучивая насущную для организма потребность в восстановлении нарушенного контроля за постоянством собственной внутренней среды. Наблюдавшаяся на фоне действия КВЧ изменчивость ЗВП проявлялась только для начальных его компонентов. Объяснение этому вполне возможно в рамках ранее представленного нами положения, согласно которому регуляторные влияния КВЧ способны реализовываться лишь в условиях максимального ограничения (отсутствия) потока осознаваемой экстеро-и интероцептивной афферентации [9, 10].



Из полученных в настоящем исследовании данных очевидно, что КВЧ-влияние, в определенной степени сходное с активацией мотивационного возбуждения, охватывает кору до начала ее реакции на вспышку света, т.е. до момента ее восприятия на уровне сознания. Восприятие вспышки должно совпадать с первым корковым компонентом ЗВП, т.е. не ранее 20 мс латентного периода [22]. Возникающее ощущение сопряжено с какими-то процессами, нивелирующими влияние КВЧ-воздействия на кору мозга. Возможно, ввиду кратковременности последнего не наблюдалось эффекта последействия, и все следующие за первым компоненты ВП (включая и послеразряд) уже не отличались по фазе от соответствующих им в ответе, полученном параллельно на чистую вспышку света.

С наибольшим затруднением мы столкнулись при попытке представить возможный путь распространения до коры до сих пор не идентифицированных трансмиттеров влияния КВЧ-облучения кожной поверхности тела в проекции нижней 1/3 грудины. Не вызывает сомнения, что источником возбуждения в данном случае может быть лишь информационный фактор, обусловленный наличием спонтанной ритмики в различных нервных образованиях как периферии, так и ЦНС. С учетом известной глубины поглощения в коже КВЧ [23], а также расположения в зоне вероятного проникновения радиоволн терморецепторов (колбочки Краузе, тельца Руффини) [24] и симпатических вазомоторных нервов артериол сосочкового слоя дермы, обладающих фоновой импульсной активностью [25, 20], последние можно было бы рассматривать в роли первичных преобразователей энергии ЭМИ. Допустимое, согласно современным данным [27], под влиянием КВЧ изменение характера этой ритмики вполне может выполнить роль сигнала, эквивалентного в биологическом смысле возбуждению. Однако трудно представить себе, что такого рода сигнализация, качественно отличная по своей природе от потенциала действия, распространяется традиционным для температурной рецепции путем, включающим и латеральный спиноталамический тракт. Ведь составляющие его проводники болевой и температурной чувствительности представляют собой тонкие миелиновые — группы Aδ — и безмиелиновые волокна [25], отличающиеся меньшей скоростью проведения, по сравнению с более толстыми миелиновыми волокнами — групп Aβ и Aγ — зрительных нервов [28], а мы наблюдали проявление более раннего влияния на кору КВЧ-воздействия, а не фотовспышки. Данный факт можно объяснить только вовлечением в сферу КВЧ эффектов наиболее быстропроводящих — группа Aα — возбуждение волокон задних столбов спинного мозга и медиальной лемнисковой системы, связанных с проприоцепцией [29]. Непрекращающаяся импульсация [25] от мышечных веретен, терморецепторов и кожных вазомоторных нервов, расположенных в зоне приложения КВЧ, передается на сому соответствующих нейронов одного и того же спинального ганглия. Учитывая, что не отрицается возможность взаимодействия нейронов, генерирующих потенциалы, путем прямого влияния возникающих при этом электрических полей [29] мы предполагаем вполне реальной вероятность возникновения на уровне спинномозговых ганглиев трансформации непрерывной проприоцептивной афферентации под влиянием КВЧ обусловленного изменения характера ритмики терморецепторов кожи. Именно постоянно разряжающиеся нервные клетки потенциально первыми могут реагировать трансформацией своего ритма на изменение характера поступающей к ним афферентации и, на наш взгляд, являются своеобразным аналогом приемопередающих КВЧ-влияния станций.

В то же время нельзя не учитывать и то, что организация мотивационного возбуждения осуществляется посредством лимбической системы, в которой функционально интегрированы цитоархитектонически неоднородные мозговые структуры мезодиэнцефального, подкоркового и коркового происхождений, объединенные многочисленными коллатералями ретикулярной формации [29]. Поэтому, допуская отмеченные выше аналогии между мотивационным возбуждением и ранними эффектами биологического действия КВЧ, вероятно, следует или признать наличие отдельной, в пределах висцерального мозга, функциональной системы, специфичной для гомеостатической мотивации, организованной по принципу минимальной самодостаточности, или рассматривать КВЧ-эффекты в целостном организме через призму полевого взаимодействия. И хотя последнее допущение, в свете современных воззрений, представляется маловероятным, несомненно заслуживает внимания продолжение дальнейших исследований в этом направлении.



Выводы

1. В результате проведенного исследования получены данные об изменении функционального состояния коры больших полушарий человека, по крайней мере, уже через 20 мс от начала низкоэнергетического КВЧ-облучения небольшого участка кожи верхней половины туловища.

2. Развивающиеся в неокортексе, в том числе и первичной проекционной зоне зрительного анализатора, под воздействием КВЧ процессы способны опережать возникновение и инверсировать знак начального коркового компонента ЗВП, полученного в ответ на синхронизированную с началом действия ЭМИ фотовспышку. Вероятно, данное явление сопряжено с изменением биологической значимости вводимой в афферентный синтез информации.

3. Необходимыми условиями проявления отмеченных в первых двух пунктах эффектов действия КВЧ одновременно являются: а) нормальное функционирование механизма, обеспечивающего доминирование пространственно-временной синхронизации корковых потенциалов в одном из частотных поддиапазонов α-ритма; б) отсутствие осознаваемой экстеро-или интероцептивной афферентации.

4. Наиболее эффективным (в биологическом смысле) является сочетание КВЧ-воздействия с превалированием межнейрональных связей в 8-м (11 Гц) поддиапазоне α-ритма, сопровождающееся не только инверсией, но и ускорением начального коркового компонента вызванного ответа на параллельно поданную вспышку света.

5. Определение принципиальных аналогий позволило рассматривать биологические эффекты КВЧ-воздействия в организме человека в качестве эквивалента активации мотивационного возбуждения, направленного на поддержание адекватной текущему состоянию саморегуляции гомеостаза.

6. В качестве наиболее реального генеза первичного вовлечения коры мозга в сферу влияния периферически приложенного ЭМИ ММ-диапазона предложен механизм, обусловленный: а) наличием в спинальных ганглиях различной модальности нейронов, обладающих фоновой имульсной активностью и способных трансформировать ее характер в ответ на поглощение радиоволн на уровне рецепторов; б) возможным взаимодействием расположенных в спинальных ганглиях термочувствительных и проприоцептивных нейронов, спонтанно генерирующих потенциалы, посредством присущих этим нейронам электрических полей, и дальнейшим распространением результата транформации постоянно присутствующей проприоцептивной афферентации по наиболее быстропроводящим — группа Aα — возбуждение волокнам задних столбов спинного мозга и медиальной лемнисковой системы.

7. Использованный в настоящей работе прием сранительной оценки реактивности коры головного мозга в условиях наличия и отсутствия низкоэнергетического КВЧ-воздействия может найти прикладное применение в объективном методе определения биологической значимости воздействий подпороговых ЭМИ на организм человека, имеющем значение также и для определения минимальных биологически активных параметров ЭМИ. Последнее представляет несомненный интерес как для возможной реализации идеи индивидуального выбора критериев наиболее оптимальных физиотерапевтических параметров ЭМИ, так и для более, чем в настоящее время, аргументированного подхода к разработке их санитарно-гигиенических нормативов.

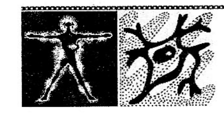
Литература

1. *Толгская М.С., Гордон З.В.* Морфофизиологические изменения при действии электромагнитных волн радиочастот. — М.: Медицина, 1971.

2. *Енин Л.Д., Акоев Г.Н., Потехина И.Л.* Особенности функционирования кожных афферентов белой крысы в условиях воздействия электромагнитного излучения миллиметрового диапазона малой интенсивности. — Миллиметровые волны нетепловой интенсивности в медицине. Сб. докладов. Ч. 2. Москва, 1991, с.425—429.

3. *Гапонюк П.Я., Столбиков А.Е., Шерковина Т.Ю., Жуковский В.Д.* Влияние низкоинтенсивного электромагнитного излучения миллиметрового диапазона на биоэлектрическую активность периферических, центральных нервных структур и системную гемодинамику больных гипертонической болезнью. — Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры, 1988, №3, с.14—18.

4. *Сидоренко А.В.* Влияние низкоинтенсивного электромагнитного излучения миллиметрового диапазона на



физиологические показатели организма. — Зарубежная радиоэлектроника, 1996, №12, с.57—61.

5. *Холодов Ю.А., Лебедева Н.Н.* Реакции нервной системы человека на электромагнитные поля. — М.: Наука, 1992.

6. *Залюбовская Н.П.* Биологические реакции как основа гигиенической оценки электромагнитных волн мм-диапазона: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Киев, 1979.

7. *Родштат И.В.* Структурно-функциональные предпосылки вегетативных сдвигов в связи с проблемой взаимодействия электромагнитных колебаний мм-диапазона длин волн с биологическими объектами / Препринт 39(411), М., ИРЭ АН СССР, 1984.

8. *Родштат И.В.* Физиологические предпосылки к пониманию рецепции миллиметровых радиоволн с биологическими объектами / Препринт, №20(438), М., 1985.

9. Ковалёв А.А. Кортикальные механизмы реализации биологического действия электромагнитныхизлучений миллиметрового диапазона нетепловой интенсивности. — Миллиметровые волны в биологии и медицине, 1999, №1(13), с.8—16.

10. *Ковалёв А.А.* Биоэлектрические эквиваленты кортикальных механизмов саногенеза организма человека в условиях нормы, патологии и под влиянием нетеплового воздействия электромагнитного излучения КВЧ-диапазона. — Миллиметровые волны в биологии и медицине, 1998, №2(12), с.16—28.

11. *Свидерская Н.Е., Шлитнер А.М.* Когерентные структуры электрической активности коры головного мозга человека. — Физиология человека, 1990, т.16, №3, с.12—19.

12. *Шагас Ч.* Вызванные потенциалы в норме и патологии. — М.: Мир, 1975.

13. *Холодов Ю.А.* Реакции нервной системы на электромагнитные поля. — Физико-математические и биологические проблемы действия электромагнитных полей и ионизации воздуха. — Материалы Всесоюзного научно-технического симпозиума. Т.II. — М.: Наука, 1975, с.17—24.

14. *Анохин П.К.* О специфическом действии ретикулярной формации на кору головного мозга. — Электрографическое исследование высшей нервной деятельности. — М.: Изд-во АН СССР, 1962.

15. *Судаков К.В.* Биологические мотивации. — М.: Медицина, 1971.

16. *Судаков К.В.* Доминирующая мотивация как основа целенаправленной деятельности. — В кн.: Сенсорная организация движения. — Л.: Наука, 1975, с.204—210.

17. *Судаков К.В.* Системный анализ механизмов целенаправленного поведения. — Успехи физиол. наук, 1976, т.7, №, с.29—60.

18. *Лисицкий А.В.* Роль пищевого мотивационного возбуждения в конвергентных свойствах нейронов сенсомоторной коры мозга: Автореф. дис. ... канд. — М., 1976.

19. *Котов А.В.* Взаимодействие пищевого мотивационного и пищевого подкрепляющего возбуждений на нейронах коры головного мозга: Автореф. дис. ... канд. — М., 1973.

20. Современные проблемы физиологии высшей нервной деятельности. / Под ред. *Н.П.Бехтеревой.* — М.: Медицина, 1979.

21. *Хаютин С.Н.* Роль мотивационного возбуждения в оценке сенсорных стимулов. — В кн.: Материалы симпозиумов 24-го Всесоюзного совещания по проблемам высшей нервной деятельности. — М.: 1974, с.17—18.

22. *Зенков Л.Р., Ронкин М.А.* Функциональная диагностика нервных болезней. — М.: Медицина, 1991.

23. *Девятков Н.Д.* Использование некогерентных и когерентных электромагнитных колебаний в медицине и биологии. — Электронная техника. Сер. Электроника СВЧ, 1987, вып. 9 (403), с.60—66.

24. *Калантаевская К.А.* Морфология и физиология кожи человека. — Киев: Здоров'я, 1965.

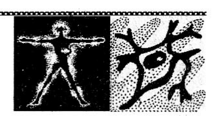
25. *Ковалёв А.А.* Неосознаваемые эффекты влияния нетепловых электромагнитных излучений миллиметрового диапазона на интегративные звенья саморегуляции гомеостаза организма человека. — Миллиметровые волны в биологии и медицине, 1997, №9—10, с.18—24.

26. *Поленов С.А., Дворецкий Д.П., Чернявская Г.В.* Вазомоторные эффекты нейропептидов. — Физиологический журнал им. И.М.Сеченова, 1995, т.81, №6, с.29—47.

27. *Алексеев С.И., Зискин М.С., Кочеткова Н.В.* Электрофизиологическое исследование влияния миллиметровых волн на нервные клетки. — Миллиметровые волны в биологии и медицине, 1997, №9—10, с.34—38.

28. Энциклопедия большая медицинская. Т.16, с.1208; Т.8, с.1450.

29. Частная физиология нервной системы. Руководство по физиологии. — Л.: Наука, 1983.



Электропунктурная диагностика хирургических патологий и КВЧ-терапия процесса реабилитации в послеоперационный период

А.С.Баранников*, Ю.Н.Белый*, В.И.Грачев**, В.Я.Кислов**, В.В.Колесов**, И.П.Панченко*, В.Ф.Смирнов**

Актуальность диагностических проблем в хирургии не снижается, о чем свидетельствует поток соответствующих публикаций и программных обсуждений на конференциях и конгрессах как в России [1], так и за рубежом [2]. При определении хирургической тактики решающая диагностическая роль принадлежит инвазивным (лапароскопия) и неинвазивным (компьютерная томография, сочетание ультразвукового и рентгенологического исследований, лабораторные методы) методам.

В последние десятилетия среди современных диагностических методов развиваются и электропунктурные измерения, обладающие рядом несомненных достоинств: неинвазивностью, быстротой, безопасностью и простотой применения. Однако широкого распространения электропунктурная диагностика (ЭПД) патологий хирургического профиля до настоящего времени не получила. Это объясняется как техническими возможностями существующих электропунктурных методик, которым характер развития таких патологий предъявляет высокие требования (необходимость проведения экспресс-мониторинга динамики электрофизиологических характеристик кожного покрова и др.), так и отсутствием достаточного набора электропунктурных патогномоничных признаков для тех или иных заболеваний и состояний, которые с достоверностью могли бы служить основанием для принятия диктуемых хирургической практикой решений.

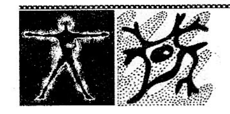
В настоящей работе была поставлена задача поиска таких признаков в условиях хирургического стационара. При этом было проведено общее клиническое обследование больных, перенесших оперативные вмешательства под местной и общей анестезией, а также проходивших консервативное лечение в 32 ЦВМКГ по поводу ведущих хирургических абдоминальных патологий: острого аппендицита и паховой грыжи, острого холецистита и язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. Оценивались клинико-физиологические показатели — жалобы, анамнез, осмотр, общеклинические анализы и другие, а также степень тяжести состояния и клиническое выздоровление.

Пациенты, проходившие обследование, были разделены на три контрольные и одну опытную группы. Первую контрольную группу составили 14 человек, которым провели полостные хирургические вмешательства под местной анестезией. Вторую контрольную группу (15 человек) составили лица с аналогичными диагнозами, но которым полостные операции были выполнены под общей анестезией. В третью контрольную группу вошло 15 человек, находившихся в гастроэнтерологическом отделении госпиталя по поводу аналогичных заболеваний, но получавших консервативное лечение, и оперативное вмешательство им не проводилось. В четвертую — опытную группу — вошли 15 человек, которым провели полостные оперативные вмешательства под общей анестезией и КВЧ-коррекцию, начиная со второго дня после операции и до дня выписки. Все выборки были рандомизированы по возрасту, диагнозам, нозологическим формам заболеваний, а опытная и вторая контрольная группы рандомизированы по видам оперативных вмешательств и видам общей анестезии.

У всех больных в процессе лечения регистрировались электрофизиологические характеристики кожного покрова — кожная электропроводность и потенциал в репрезентативных биологически активных точках (БАТ) 12 основных меридианов. Измерения проводились с помощью компьютеризированного лечебно-диагностического комплекса (ЛДК) "Шарм" [3], практически обеспечивающего неинвазивность диагностической экспресс-методики. Результатом электропунктурных измерений для каждого больного являлся диаграммный график — карта риодораку. Диагностика функци-

* 32 Центральный военно-морской клинический госпиталь (ЦВМКГ), г.Купавна Московск. обл.

** Институт радиотехники и электроники РАН (Москва).



онального состояния осуществлялась по отклонениям измеренных значений от коридора нормальных значений. Оценивались состояния БАТ соответствующих меридианов, а также степень рассогласования и симметричность положения полученных диаграмм для левых и правых меридианов, наличие структурированности (трехблочности) диаграммы, наконец, усредненные величины потенциала и среднего по всем меридианам тока проводимости.

Анализ результатов диагностики выявил достоверные изменения на картах риодораку, которые относились к соответствующим патологиям органов брюшной полости. Эти результаты проиллюстрированы на диаграммах рис.1.

Здесь представлены диаграммы конкретных пациентов, являющие собой типичную для группы больных с соответствующей патологией органов брюшной полости картину состояний меридианов.

На горизонтальных осях диаграмм обозначены последовательно основные меридианы: P (легкие), GI (толстый кишечник), E (желудок), RP (селезенка-поджелудочная железа), C (сердце), IG (тонкий кишечник), V (мочевой пузырь), R (почки), MC (перикард), TR ("три обогревателя"), VB (желчный пузырь) и F (печень). По вертикальным осям отложены нормированные значения измеряемого тока в репрезентативных БАТ соответствующих меридианов. Здесь же отмечен статистический коридор нормы в границах ± 100 у.е. Каждая карта риодораку есть совокупность двух диаграмм: темная кривая отображает состояния БАТ *правых* меридианов, светлая кривая — *левых* меридианов.

Анализ диаграмм позволяет отметить следующие особенности значений электрических параметров точек акупунктуры, соответствующие острым абдоминальным патологиям, выявляемые использованной методикой.

Карты риодораку больных *острым аппендицитом* характеризуются выраженным возбуждением правого и левого меридианов *толстого кишечника*. На диаграмме (рис.1,*а*) представлен случай острого состояния перед операцией. Отмечается возбуждение (более чем в полтора раза превышающее норму) как правого, так и левого меридианов толстого кишечника. Тогда как в норме его значения лежат вблизи нулевой линии.

На рис.1,*б* показано состояние меридианов того же больного сразу после операции под общим наркозом на фоне применения наркотических анальгетиков. Характерным для этого состояния является резкое различие по амплитуде измеряемых значений при сохранении абсолютных величин возбуждения левого и правого меридианов толстого кишечника. Значение кожной проводимости в репрезентативной точке правого меридиана толстого кишечника резко падает и соответствует угнетенному состоянию меридиана. Состояние остальных меридианов на карте риодораку практически не изменилось за исключением меридиана эндокринной системы TR: угнетение правого меридиана тоже увеличилось, превысив норму в два раза, левый меридиан оказался возбужденным, и также сверх нормы.

Наконец, на рис.1,*в* показано состояние меридианов данного больного перед выпиской из госпиталя: патогномоничные для аппендицита признаки отсутствуют. Диаграммы структурированы по трехблочному виду, соответствующему большому меридианальному кругу, а значения величин практически не превышают коридора нормы. Возбуждение в обоих меридианах толстого кишечника GI отсутствует, меридианы эндокринной системы TR в пределах нормы, а последствия операционного вмешательства проявляются в общем разбалансе между правыми и левыми меридианами. Подобным же образом (с некоторыми индивидуальными особенностями) происходит эволюция в состоянии меридианальной системы и у остальных пациентов из этой группы.

В случаях *язвенной болезни двенадцатиперстной кишки* на диагностической карте риодораку (рис.1,*г*) наблюдается возбуждение меридиана *селезенки-поджелудочной железы* RP, а также меридианов мочевого пузыря V.

Для больных с *паховой грыжей* характерным признаком в предоперационном периоде является резкое возбуждение обоих (реже одного) меридианов *мочевого* пузыря V. Результаты диагностического обследования больного такого типа представлены на рис.1,*д*—*ж*. Все нижние меридианы имеют существенные отклонения от нормы (рис.1,*е*). Меридианы толстого кишечника GI, желудка E, тонкого кишечника IG, желчного пузыря VB испытывают угнетение, а меридианы селезенки-поджелудочной железы RP, мочевого пузыря V, почек R, печени F — возбуждены. Из всех верхних меридианов испытывает сильное напряжение и находится в угнетенном состоянии лишь один меридиан эндокринной системы TR. Послеоперационный период характеризуется постепенным снижением степени возбуждения, хотя функциональные отклонения различных меридианов и органов еще значительны (рис.1,*е*). После применения комплекса обычных реабилитационных мероприятий, прово-

димых совместно с КВЧ-терапией, диаграмма состояний всех меридианов пациента приближается к норме, за исключением состояний обоих меридианов эндокринной системы TR (рис.1,*ж*).



У больных с *хроническим холециститом* в стадии обострения (когда стоит вопрос об оперативном вмешательстве) карта риодораку (рис.1,*з*) вы-

Аппендицит (до операции)

а)

Паховая грыжа (до операции)

д)

Аппендицит (после операции)

б)

Паховая грыжа (после операции)

е)

Аппендицит (при выписке)

в)

Паховая грыжа (при выписке, КВЧ)

ж)

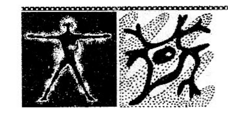
Язва двенадцатиперстной кишки

г)

Холецистит

з)

Рис.1. Диаграммы состояний меридианальной системы хирургических больных (по оси категорий — обозначения меридианов, по оси значений — кожная электропроводность в у.е.)



являет возбуждение правого меридиана желчного пузыря VB и угнетение меридианов желудка E.

Резкое угнетение (до двух норм ниже коридора нормы) состояния меридианов эндокринной системы, регистрируются практически на всех диагностических картах больных хирургического профиля.

Итак, у всех *пред*операционных больных электропунктурная диагностика выявляет:

- ✓ *возбуждение* состояний БАТ как правых, так и левых меридианов, ответственных за соответствующий системообразующий орган: меридианы толстого кишечника GI при аппендиците, желчного пузыря VB при холецистите, мочевого пузыря V при паховой грыже, селезенки RP при язвенной болезни;
- ✓ *угнетение* эндокринной системы, отражаемое на карте риодораку низкими значениями меридианов *трех обогревателей* TR.

Сразу *после* операции возбуждение меридиана — "представителя" прооперированного органа — спадает до значений в пределах коридора нормы. Состояние же меридиана трех обогревателей — "представителя" эндокринной системы — стабильно диагностируется ниже коридора нормы: сильно угнетенным в правой части тела и не менее сильно, но возбужденным в его левой части. При этом карты риодораку показывают, что функциональное состояние эндокринной системы практически не нормализуется и к сроку выписки.

Таким образом, электропунктурная диагностика на базе ЛДК "Шарм" достоверно фиксирует изменение состояния репрезентативных БАТ 12 основных меридианов как патогномоничного признака того нарушения в организме, которое требует оперативного вмешательства. Этим признаком является совокупность двух отклонений на диагностической карте риодораку: возбуждение меридиана, представляющего данный "системообразующий" орган, и угнетение меридиана эндокринной системы организма. Количественно величины этих отклонений составляют не менее двух норм.

Полученный результат имеет также методологическую ценность: явные и статистически достоверные отклонения значений кожной электропроводности в точках акупунктуры (на диагностической карте риодораку) однозначно связывались с диагнозом по результатам общеклинического обследования соответствующих острых состояний, т.е. в условиях хирургического стационара получено клиническое подтверждение эффективности диагностики состояний внутренних органов по электропунктурным измерениям на коже.

Представленные в настоящей работе результаты по ЭПД острых состояний были использованы для формулировки КВЧ-рецептуры и проведению по ней КВЧ-терапии в послеоперационном периоде.

Адекватная терапия до, во время и после операции является не менее решающим фактором, определяющим успех оперативного лечения, чем своевременность хирургического вмешательства. Несмотря на известные противовоспалительный и антимикробный, репаративный и иммунокоррегирующий, седативный и антистрессорный эффекты КВЧ-терапии, она не имеет в хирургии до настоящего времени широкого применения. В литературе отмечены лишь единичные публикации на эту тему. Так, в [4] КВЧ-облучение было использовано на всех этапах (до-, интра- и послеоперационном) комплексного лечения острого холецистита с высоким положительным эффектом: инфильтративный и жидкостный компонент в области ложа желчного пузыря отмечен лишь у 9,5 % пациентов, тогда как в контрольной группе этот показатель равен 93,5 %; существенно снижены лейкоцитарный индекс интоксикации (с 4,1 до 1,5 у.е.) и процент послеоперационных осложнений (с 14,53 до 2,7). Во время операции облучают [5] ложе желчного пузыря, вводя волновод через троакар с продолжением облучения после операции через оставленную гильзу в брюшной стенке.

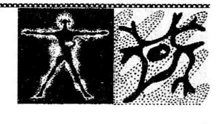
В хирургии КВЧ-облучение ран было одним из первых применений миллиметровых волн в медицине [6]. При этом отмечено, что КВЧ-облучение купирует альтернативное воспаление, ускоряет спад отечности, сокращает сроки рубцевания, рубцы не келоидизируются, швы не прорезаются, уменьшаются сроки их снятия. Данный вид облучение используют при гнойных раневых осложнениях (среднестатистический показатель таких осложнений не имеет тенденции к снижению и достигает в ургентной абдоминальной хирургии 20 % [5]). В результате уменьшается число рецидивов инфекционных осложнений после радикальной санации гнойных очагов, усиливается динамика микробной обсемененности ран в 10 и более раз [7], снижается видовой состав аэробов и анаэробов за счет усиления общей реактивности организма, заживления инфицированных ран мягких тканей.

Послеоперационный период — основная область применения КВЧ-воздействия в хирургии. Неоднократно отмечено, что в период заживления раны КВЧ-облучение стимулирует репарацию и регенерацию ткани (при этом длина волны 7,1 мм эффективнее в стадии гидратации раны, а 5,6 мм

— в стадии дегидратации [8]), ускоряет эпителизацию, уменьшая площадь раневой поверхности (до 4 % в сутки [7]). Воздействие КВЧ позволяет перевести нейрохирургических больных из стадии де- и субкомпенсации в стадию компенсации в послеоперационном периоде дискэктомии [9]. Со второй недели после нейрохирургической операции на головном мозге применяют КВЧ-облучение больных с заболеваниями головного мозга травматического, сосудистого и опухолевого генеза [10].

В нашей предыдущей работе [11] КВЧ-облучение использовалось для восстановления психофизиологических состояний в послеоперационном периоде. При этом исследовалась возможность КВЧ-коррекции глубоких психофизиологических нарушений в результате интоксикации наркотическими веществами при операциях с общей анестезией. Постановке эксперимента способствовала достаточная изученность этого вида наркотической интоксикации и выхода из нее. В качестве контроля состояний больных при этом были использованы стандартные общепринятые методики для психофизиологического тестирования, которое с достоверностью показало эффективность выбранного КВЧ-рецепта воздействия.

В настоящей работе исследуется возможность экспресс-диагностики на всех этапах лечения хирургических больных, в том числе при КВЧ-терапии в реабилитационном периоде методом компьютеризованной электропунктурной диагностики на базе ЛДК "Шарм". В опытной группе КВЧ-терапия проводилась, начиная со второго дня после операции и до дня выписки. Соответственно, ЭПД проводилась до начала КВЧ-терапии (сразу после операции) и после нее (перед выпиской). По результатам послеоперационной ЭП-диагностики формулировался пунктурный КВЧ-рецепт на параметры излучения, точки воздействия, режим и длительность КВЧ-воздействия. Применялось излучение на длинах волн 5,6 и 7,1 мм с плотностью потока мощности не более 10 мВт/см^2. Согласно пунктурному рецепту в первую очередь воздействию подвергались тонизирующие точки соответствующих угнетенных меридианов, смежных возбужденным, так как эксперимент показал, что прямое воздействие на седативные точки возбужденных меридианов, как правило, снижает общий тонус организма, тем самым оказывая нежелательный эффект. Количественной характеристикой тонуса организма является среднее интегральное значение измеряемого тока по всем меридианам, которое также фиксируется в процессе диагностики. Таким образом, цель коррекции — уменьшение избыточного возбуждения — достигалась через соседние межмеридианальные связи. Применялся непрерывный режим облучения без модуляции частоты. Длительность облучения — по 5 мин на точку каждого меридиана последовательно (либо с чередованием точек от сеанса к сеансу) и не более 30 мин на сеанс в целом ежедневно в первой половине дня (в течение суток сеанс не повторялся). Весь курс КВЧ-терапии в 5—10 сеансов проводился без перерывов на фоне общепринятых методов лечения.



Типичный пример диагностической карты риодораку, полученной после сеансов КВЧ-терапии по изложенному рецепту, приведен на рис.1,*ж*, который демонстрирует соответствующее нормализующее воздействие КВЧ-терапии.

Тем не менее результаты, полученные для всей опытной группы больных, вынуждают отметить, что индивидуальные кривые, построенные в процессе КВЧ-коррекции, часто мало соответствуют клинической картине функционального состояния организма. Это происходит, по-видимому, в силу недостаточной выявленности динамики влияния КВЧ-воздействия во времени, а также из-за отсутствия удовлетворительной теоретической базы для объективной интерпретации достигнутых результатов. Для возможного выявления искомых закономерностей эти данные были усреднены по группе обследованных. Усредненные величины, характеризующие состояние репрезентативных БАТ 12 основных меридианов некоего среднего больного, вместе с их статистической обработкой представлены в таблице.

Для удобства интерпретации данные таблицы для второй контрольной и опытной групп больных, перенесших общую наркотическую интоксикацию при оперативном вмешательстве, представлены в диаграммах рис.2. Из этих диаграмм следует, что электрофизическое состояние БАТ, отражающее функциональное состояние соответствующих систем и органов организма больного, после КВЧ-терапии при выписке имеет существенно более близкие к норме значения, чем те же значения у больных, не получавших КВЧ-терапии (контрольная группа). При этом обращает на себя внимание кардинальное улучшение состояния меридиана эндокринной системы TR, ответственного за состояние иммунного статуса организма, а также улучшение состояния выделительных систем организма, выражающееся в нормализации состояний меридианов почек R и мочевого пузыря V. Состояние меридиана селезенки-поджелудочной железы RP

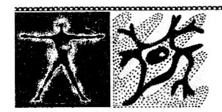


Таблица. ***Кожная электропроводность (усредненная по группе) больных хирургического профиля (M ± m)***

Показатель		1-я группа		2-я группа		3-я группа		4-я опытная группа	
		Местный наркоз		Общий наркоз		Без операции		КВЧ после операции	
		до лечения	при выписке	до лечения	при выписке	до лечения	при выписке	до лечения	при выписке
Меридиан легких	п	−15 ± 25	74,1 ± 10	15,5 ± 21	55,7 ± 18	19,9 ± 38	84,4 ± 12	−11 ± 32	45,5 ± 27
		t = 3,31**		t = 1,43		t = 0,36		t = 1,35	
	л	31,6 ± 25	19,9 ± 21	24,6 ± 21	9,1 ± 16	8,3 ± 17	421 ± 5,7	2,5 ± 19	82,8 ± 61
		t = 0,35		t = 0,57		t = 1,70		t = 1,26	
Меридиан толстого кишечника	п	−38 ± 42	−5,7 ± 25	−5,7 ± 55	−82 ± 35	−81 ± 51	13,9 ± 31	−99 ± 24	−14 ± 31
		t = 0,66		t = 1,17		t = 1,57		t = 2,17*	
	л	−31 ± 29	13,4 ± 24	26 ± 39	−20 ± 31	−5,5 ± 49	53,3 ± 32	−40 ± 25	46,6 ± 21
		t = 1,8		t = 0,91		t = 1,01		t = 2,66*	
Меридиан желудка	п	23,7 ± 37	8,7 ± 21	5,7 ± 27	37,5 ± 19	−122 ± 49	63 ± 36,2	−46 ± 25	−5,9 ± 13
		t = 0,35		t = 0,96		t = 3,06*		t = 1,42	
	л	45,6 ± 37	−9,3 ± 21	−53 ± 25	−34 ± 22	−6,8 ± 54	−30 ± 40	−55 ± 29	21,9 ± 18
		t = 1,29		t = 0,57		t = 0,34		t = 2,25	
Меридиан селезенки / поджелудочной железы	п	46 ± 29,1	32,6 ± 25	79 ± 30,7	101 ± 18	111± 33	69,7±6	121 ± 34	31,91 ± 6
		t = 0,35		t = 0,6		t = 1,21		t = 2,34*	
	л	51,7 ± 33	23,7 ± 18	47 ± 26,8	24,5 ± 19	73 ± 28,1	34,1 ± 23	74,6 ± 31	41,91 ± 1
		t = 0,74		t = 0,67		t = 1,08		t = 1,00	
Меридиан сердца	п	0,07 ± 41	27,8 ± 28	2,3 ± 31	6,3 ± 16	25,4 ± 19	39,8 ± 21	29,2 ± 23	−0,13 ± 22
		t = 0,55		t = 0,11		t = 0,50		t = 0,91	
	л	−2,4 ± 23	−34,4 ± 14	−10,5 ± 23	−16,2 ± 15	49,82 ± 2	19 ± 20	15,7 ± 16	1,67 ± 15
		t = 1,19		t = 0,96		t = 1,03		t = 0,63	
Меридиан тонкого кишечника	п	−35,9 ± 28	20,8 ± 24	28,7 ± 28	−25,3 ± 22	70,5 ± 49	22,4 ± 25	−68,3 ± 29	−14,4 ± 26
		t = 1,53		t = 1,49		t = 0,14		t = 1,36	
	л	−54,7 ± 21	0,13 ± 23	−43,9 ± 26	−41 ± 13	−92 ± 21	−118 ± 89	−15,9 ± 26	0,07 ± 30
		t = 1,39		t = 0,09		t = 0,3		t = 0,40	
Меридиан мочевого пузыря	п	15,3 ± 29	10,4 ± 8	18,3 ± 24	47 ± 20,6	56,2 ± 26	−8,5 ± 16	87,1 ± 27	10,1 ± 9
		t = 0,16		t = 0,89		t = 2,11*		t = 2,70*	
	л	21,9 ± 39	−9,7 ± 12	−3,3 ± 19	34,4 ± 14	35,4 ± 23	10 ± 20,7	53 ± 42,5	7,5 ± 7,1
		t = 0,77		t = 1,57		t = 0,81		t = 1,05	
Меридиан почек	п	42,6 ± 21	14,4 ± 12	62,8 ± 23	45,5 ± 7	36 ± 28,5	−9,5 ± 21	0,2 ± 42	15,4 ± 15
		t = 1,17		t = 0,72		t = 1,28		t = 0,34	
	л	102 ± 32	−16 ± 13	44 ± 26,9	3,5 ± 15	32,6 ± 26	46,3 ± 15	79 ± 20,8	21,8 ± 20
		t = 3,41**		t = 1,32		t = 0,46		t = 1,96	
Меридиан перикарда	п	−6,6 ± 21	−24 ± 18	16,1 ± 28	12,3 ± 21	68,3 ± 18	42 ± 15	30,9 ± 27	25,8 ± 21
		t = 0,63		t = 0,1		t = 1,12		t = 0,14	
	л	−42 ± 35	−18 ± 17	13 ± 21,4	31 ± 1,2	−13 ± 22	−46 ± 24	4,9 ± 22	4,8 ± 13
		t = 0,62		t = 0,41		t = 1,04		t = 0,003	

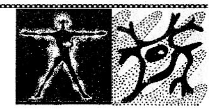


Таблица (*продолжение*)

Показатель		1-я группа. Местный наркоз: до лечения	при выписке	2-я группа. Общий наркоз: до лечения	при выписке	3-я группа. Без операции: до лечения	при выписке	4-я опытная группа. КВЧ после операции: до лечения	при выписке
Меридиан тройного обогревателя	п	−83,4 ± 32	−3,5 ± 25	−121 ± 25	−125 ± 18	−93 ± 25,6	41 ± 38,4	−156,6 ± 20	−91,1 ± 30
		t = 1,95		t = 0,09		t = 2,92*		t = 4,43**	
	л	−91,1 ± 30	−6,1 ± 29	132 ± 36,1	−145 ± 23	−42 ± 54,5	63,5 ± 30	−143 ± 31,9	1,5 ± 34
		t = 2,01		t = 0,3		t = 1,68		t = 3,04**	
Меридиан желчного пузыря	п	9,4 ± 31	8,8 ± 11	49,3 ± 40	74,4 ± 41	12,9 ± 36	20,5 ± 22	−18 ± 17	−1 ± 11,7
		t = 0,18		t = 0,43		t = 0,18		t = 0,82	
	л	16,4 ± 41	1,21 ± 11	−70 ± 20	−65 ± 20	−35 ± 41	−25 ± 23	−6,4 ± 28	11,7 ± 9
		t = 0,356		t = 0,14		t = 0,22		t = 0.61	
Меридиан печени	п	81 ± 27,2	16,9 ± 22	81,5 ± 27	72 ± 33,7	47,8 ± 38	71 ± 15,8	122 ± 37	37,9 ± 28
		t = 1,83		t = 0,22		t = 0,55		t = 1,81	
	л	105 ± 35	2,3 ± 19	77,3 ± 15	56 ± 25,2	64 ± 39,1	61,5 ± 23	107 ± 35	25,7 ± 19
		t = 2,57*		t = 0,73		t = 0,41		t = 2,05*	

Примечание: знаками * и ** обозначены статистически достоверные отличия до и после лечения по критерию Стьюдента (для вероятностей $p < 0,05$ и $p < 0,01$ соответственно).

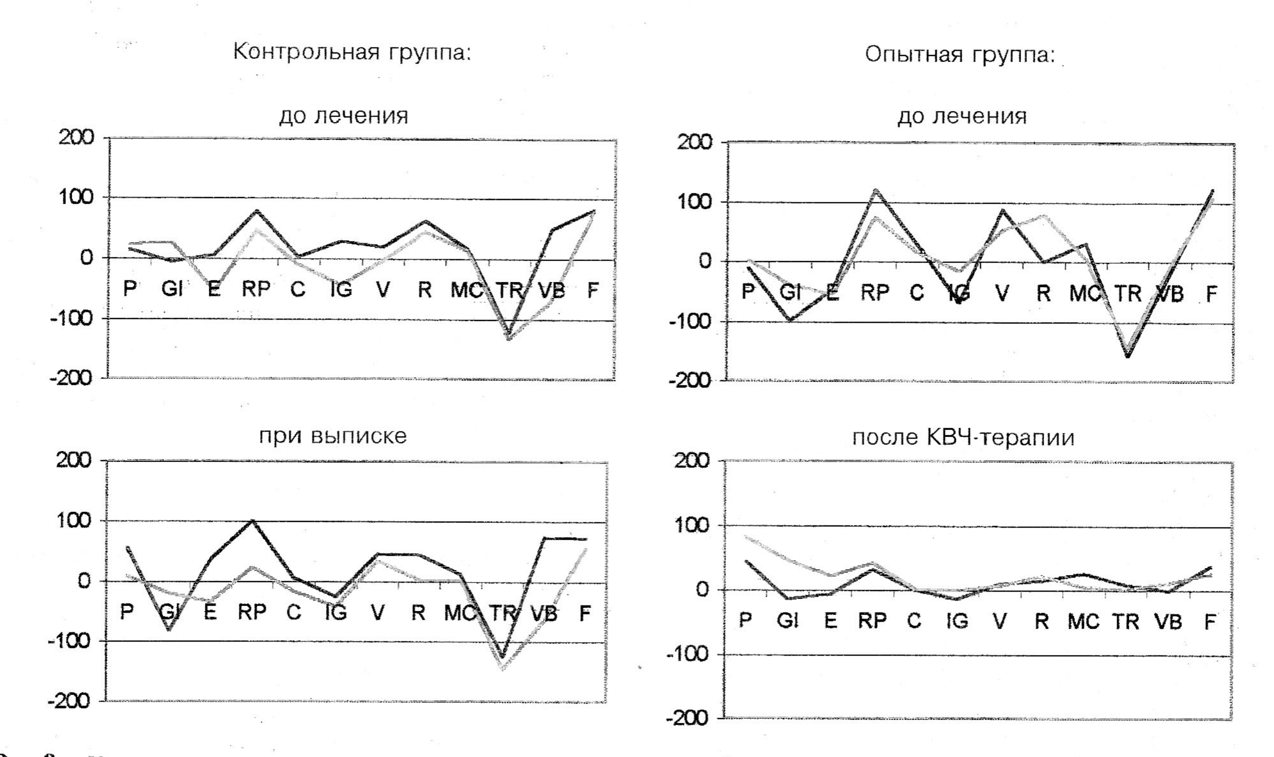
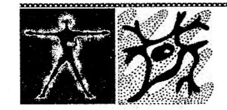


Рис.2. Карты риодораку, усредненные по группе послеоперационных больных

остается еще несколько возбужденным, как и состояние меридианов толстого кишечника GI и легких P. При этом функциональное состояние всех меридианов и органов организма входит в норму,



что отражается на диагностической карте в том, что все измеряемые величины оказываются в пределах коридора статистической нормы.

Таким образом, усреднение электропунктурных диагностических измерений по опытной группе пациентов показывает стабильность возвращения показателей в коридор нормы и дополнительно к индивидуальным измерениям выявляет терапевтическое воздействие КВЧ-облучения на эндокринную и выделительную системы организма.

Проведенное в настоящей работе исследование позволяет сделать следующие выводы.

1. Одним из диагностирующих признаков состояния органа, требующего возможного оперативного вмешательства, является превышение до двух условных норм значений электрических параметров кожи в репрезентативных точках, связанных с данным органом, и уменьшение этих значений ниже коридора нормы в БАТ, связанных с эндокринной системой больного. Электропунктурая диагностика паталогий острых состояний больных хирургического профиля с помощью ЛДК "Шарм" и развитой на его основе автоматизированной системы экспресс-диагностики, оперативного контроля и КВЧ-коррекции функционального состояния организма является эффективной методикой диагностики острых патологий органов брюшной полости и дополняет арсенал диагностических методов в хирургической практике.

2. Использование патологий хирургического профиля с их экстремальными параметрами для отработки деталей неинвазивной методики ЭПД позволило выявить ее достоверную информативность.

3. Электропунктурная диагностика позволяет быстро, наглядно и достоверно определить главную составляющую пунктурного КВЧ-рецепта — соответствующую БАТ для воздействия миллиметрового излучения на организм.

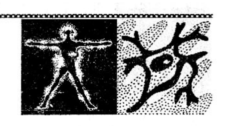
4. Электропунктурная диагностика является надежным методом объективизации КВЧ-терапии, позволяющим проведение непрерывного мониторинга динамики реакции организма на КВЧ-воздействие.

Работа выполнена при частичной поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по гранту №98-02-16723.

Литература

1. Материалы Всероссийской конференции хирургов "Актуальные вопросы абдоминальной хирургии", Пятигорск, 9—10 окт.1997.
2. Материалы II Европейского конгресса травмы и неотложной хирургии, Афины, Греция, 1—4 окт. 1997.
3. *Девятков Н.Д., Гуляев Ю.В., Белый Ю.Н.* и др. Электрофизические основы и клинические применения диагностики и КВЧ-коррекции функциональных состояний человека. — Радиотехника и электроника, 1995, №12.
4. *Струсов В.В., Уткин Д.В., Тимофеев В.А.* КВЧ-терапия в абдоминальной хирургии. — 11 Российский симпозиум с международным участием "Миллиметровые волны в медицине и биологии". Сб. докл. — М.:ИРЭ РАН, 1997.
5. *Емельянов С.И., Струсов В.В., Селезнев Г.Ф., Уткин Д.В.* Миллиметровые волны в хирургической практике. — 10 Российский симпозиум с международным участием "Миллиметровые волны в медицине и биологии". Сб.докл. — М.: ИРЭ РАН, 1995.
6. *Девятков Н.Д.* Возможности использования ЭМИ ММ диапазона при лечении лазерных ран. — Миллиметровые волны в медицине и биологии. Сб.работ 1986-89. — М.:ИРЭ АН СССР, 1989.
7. *Каменев Ю.Ф., Саркисян А.Г., Уразгильдеев З.И.* и др. — Лечение осложненных гнойной инфекцией повреждений конечностей с использованием миллиметровых волн. — 8 Международный симпозиум "Миллиметровые волны нетепловой интенсивности в медицине". Сб.докл. — М.: ИРЭ АН СССР, 1991, ч.1.
8. *Струсов В.В., Уткин Д.В.,Дремучев В.А.* Хирургические аспекты применения КВЧ-терапии. — Миллиметровые волны в биологии и медицине, 1995, №6.
9. *Мирютова Н.Ф., Кожемякин А.М., Голосова О.Е., Вельбик И.В.* КВЧ-пунктура в реабилитации больных в послеоперационном периоде дискэктомии. — 11 Российский симпозиум с международным участием "Миллиметровые волны в медицине и биологии". Сб. докл. — М.:ИРЭ РАН, 1997.
10. *Тышкевич Т.Г., Берснев В.П., Степанова Т.С.* Использование миллиметровых волн в восстановительном лечении нейрохирургических больных. — 10 Российский симпозиум с международным участием "Миллиметровые волны в медицине и биологии". Сб.докл. —М.: ИРЭ РАН, 1995.
11. *Баранников А.С., Белый Ю.Н., Грачев В.И. и др.* Восстановление психофизиологических функций в послеоперационном периоде с помощью воздействия миллиметрового излучения. — Биомедицинская радиоэлектроника, 1999, №2.

КВЧ -терапия аппаратом "Амфит" в педиатрии



Н.А.Азов, А.В.Корнаухов**, А.П.Разживин*, Е.И.Мазина***, С.Н.Азов*****

В последние годы в различных областях биологической науки и медицины широкое распространение получили радиофизические методы воздействия на живые объекты с целью коррекции физиологических функций иммунной системы и регуляции функции внутренних органов человека [1]. Особенно интенсивно проводятся исследования биологических эффектов, связанных с воздействием излучения КВЧ-диапазона при различных заболеваниях у взрослых. Как правило, используются одночастотные аппараты, с возможностью узкополосной шумовой модуляции сигнала. Типичная мощность излучения таких аппаратов составляет от 10^{-6} до 10^{-9} Вт/см^2 [2, 3].

В настоящей работе нами в качестве источника КВЧ-сигнала использовался аппарат КВЧ-терапии "Амфит-0,2/10-01". Аппарат характеризуется спектральной плотностью мощности шума 4×10^{-17} Вт/Гц, достаточно равномерно распределенной в диапазоне частот 53—78 ГГц. Учитывая эффект резонансного поглощения ЭМИ КВЧ-диапазона организмом на терапевтически значимых частотах и частотно-энергетические характеристики аппарата "Амфит", можно ожидать: во-первых, минимизацию вероятности неадекватной реакции организма и, во-вторых, достаточно высокую клиническую эффективность из-за расширения спектра терапевтических частот поглощаемого ЭМИ. Указанные аргументы послужили для нас одним из оснований для применения аппарата в педиатрической практике. Исследования выполнены в детских клинических больницах №1, №42 и детской поликлинике №22 г.Нижнего Новгорода.

Первая задача включала определение длительности облучения биологически активных точек (БАТ) у детей. Выбор БАТ производился на основании рекомендаций [4, 5]. В процессе процедуры осуществлялось последовательное облучение 3—5 симметричных корпоральных точек, используемых в классической иглорефлексотерапии. Нами применялись следующие экспозиции: 1 мин, 4-5 мин, 8—10 мин. В дальнейшем проводилось облучение одной БАТ в течение 4-5 мин как наиболее оптимальное. Общее время облучения, которое проводилось ежедневно в утренние часы, составило 24—30 мин.

В исследования были включены дети в возрасте от 1 до 16 лет со следующими заболеваниями: полисегментарные пневмонии — 15 человек, болезнь Крона — 6 человек, гастродуодениты — 14 человек, хронические запоры — 2 человека, острые респираторные заболевания (ОРЗ) — 15 человек. Эффективность лечения определялась по субъективным ощущениям пациента, данным клинического обследования, включая анализы крови, рентгенограммы, иммунограммы, результаты фиброгастроскопий, колоноскопий.

Современная концепция лечения и профилактики ОРЗ предусматривает проведение специфической иммунизации детей (вакцинация), повышение неспецифической резистентности организма с помощью иммуномодуляторов, адаптогенов, антиоксидантов и заместительной терапии иммуноглобулинами. Однако даже применение препаратов с разнонаправленным действием не снижает количество ОРЗ у детей, что обусловливает поиск новых методов лечения. В качестве новой техноло-

* Военно-медицинский институт ФПС РФ, г.Нижний Новгород.

** Научно-исследовательский физико-технический институт Нижегородского госуниверситета (НИФТИ НГУ) им. Н.И.Лобачевского.

*** Детская поликлиника № 22, г.Нижний Новгород.

**** Нижегородская государственная медицинская академия (НГМА).



гии лечения ОРЗ мы применили облучение БАТ аппаратом "Амфит-0,2/10-01" с использованием "рецептуры", рекомендованной в [4]. Эффективность лечения определяли по динамике клинико-лабораторных показателей. Чаще всего аппарат "Амфит" применялся в качестве дополнительного средства в лечении острых респираторно-вирусных инфекций (ОРВИ), хотя было несколько больных, которым проводилось лечение только этим видом излучения. Применение лечения при помощи прибора "Амфит" на ранних стадиях показало, что заболевание приобретало более легкое течение, и клинические проявления ОРВИ быстро купировались.

Основные принципы лечения пневмонии у детей раннего возраста сводятся к проведению мероприятий, направленных на борьбу с инфекционным началом, токсикозом, кислородной недостаточностью, восстановлением нарушенных функций других систем и органов; предупреждение возможных осложнений, повышение сопротивляемости организма. При тяжелой пневмонии с самого начала заболевания нами принимались срочные меры по ликвидации ведущего синдрома, представляющего непосредственную угрозу жизни ребенка. Неотложная терапевтическая помощь была направлена на основные патогенетические механизмы:

- ✓ восстановление проходимости дыхательных путей;
- ✓ устранение судорог, гипертермии и развивающихся отека мозга и легких;
- ✓ восстановление объема циркулирующей крови и восстановление гемодинамики;
- ✓ нормализация кислотно-щелочного равновесия, водно-солевого обмена;
- ✓ симптоматическое лечение.

Терапия строилась с учетом основного клинического синдрома и показателей лабораторных исследований. Основная масса детей поступила в стационар в 1-2-й день болезни. Всем детям проводилась адекватная этиотропная терапия с использованием комбинации двух антибиотиков. Средняя продолжительность пребывания больных в стационаре составила 23,7 дня (в контрольной группе), а в группе детей, у которых в комплексе лечения было применено облучение БАТ аппаратом "Амфит" по рецептуре [6], длительность заболевания сократилась на 3-4 дня.

Несмотря на многочисленные исследования проблемы послеоперационных болей и применение вновь синтезированных препаратов сохраняется повышенный интерес к новым методам обезболивания [7]. У детей в последние годы для лечения острой боли стали использовать региональную анестезию, эпидуральную и предлагают применять послеоперационную анестезию морфином [8, 9]. Однако эти последние методы несут довольно серьезные осложнения в виде угнетения функции внешнего дыхания вплоть до развития гипоксии и асфиксии. Поскольку при облучении ЭМИ КВЧ-диапазона взрослых больных с гастродуоденальной патологией в периоде обострения отмечено быстрое и стойкое купирование болевого синдрома, мы решили применить КВЧ-терапию у детей с хирургической патологией желудочно-кишечного тракта в послеоперационном периоде с целью обезболивания. Исследования проводились у детей с абдоминальной патологией (деструктивный аппендицит, спаечная непроходимость, закрытая травма живота с разрывом селезенки). Послеоперационное обезболивание с использованием КВЧ-терапии осуществлено у 15 детей в возрасте от 8 до 15 лет (8 мальчиков, 7 девочек), в контрольной группе было 20 детей того же возраста, получавших традиционную обезболивающую терапию промедолом. Подбор "рецептуры" БАТ осуществляли в соответствии с рекомендациями [6], использовали классические точки, применяемые в рефлексотерапии. Облучение проводили трижды в день с использованием 3-4 симметричных корпоральных точек, общая экспозиция составила 24—30 мин. Облучение БАТ приводило к снижению в три раза дозы промедола для купирования послеоперационных болей.

Наряду с успешным сочетанным применением КВЧ-терапии и лекарственных препаратов при лечении широкого круга заболеваний у детей был достигнут хороший клинический эффект от КВЧ-пунктуры в последовательном сочетании с иглоукалыванием. Лечению были подвергнуты дети в возрасте 10—15 лет, страдающие хроническими запорами с ранних лет и осложненные разной патологией. Дети длительное время лечились лекарственными препаратами, иглорефлексотерапией, микро-

иглотерапией с недостаточным эффектом. Существует пять патофизиологических факторов, которые могут привести к замедленному опорожнению кишечника:

- ✓ механические препятствия в кишечнике;
- ✓ скопление кала в расширенных или удлиненных отрезках кишечника;
- ✓ паралич перистальтики;
- ✓ усиленная перистальтика;
- ✓ нарушение акта дефекации [10].

По крайней мере три последних должны поддаваться коррекции методами рефлексотерапии с ее вегетонормализующим действием и, в частности лечению КВЧ-пунктурой, которая дополнительно обладает синхронизирующим влиянием на живой организм. Подбор точек воздействия осуществлялся на основании данных акупунктурной диагностики по Накатани с учетом правил классической акупунктуры.

● ***Первая пациентка*** *— девочка 15 лет. Диагноз: хронический гастродуоденит, хронический колит, долихосигма, дискинезия желчевыводящих путей на фоне перегиба желчного пузыря, экзогенно-конституциональное ожирение 1-й степени. Страдала запорами с раннего возраста. Длительное улучшение состояния отмечалось в семилетнем возрасте после санаторного лечения в Пятигорске (моторная функция кишечника нормализовалась на несколько месяцев). Последний год перед обращением к рефлексотерапевту запоры стали особенно мучительными — до 7—10 дней. Опорожнение кишечника только после очистительной клизмы. В апреле 1997 г. проведен курс классического иглоукалывания и микроиглотерапии. Эффект — кратковременный (несколько недель). В сентябре 1997 г. проведено пять процедур КВЧ-пунктуры. Частота сеансов 1-2 раза в неделю. Использовались точки: 4,11 II; 25 III; 14,25,31,32,33,34 VII; 6 IX; 6 XIV. По окончании КВЧ-терапии поставлены микроиглы — аурикулярно и корпорально — на 2 недели.*

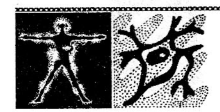
Результат лечения: ремиссия продолжается около года. Стул ежедневно или через день. Необходимости в лекарственной терапии и очистительных клизмах нет.

● ***Второй пациент*** *— мальчик 10 лет. Диагноз: минимальная мозговая дисфункция перинатального генеза, гиперкинетический синдром, дискинезия толстого кишечника, энкопрез, дискинезия желчевыводящих путей. Ребенок пониженного питания, родился с признаками асфиксии, с первых недель на искусственном вскармливании. До года страдал энцефалопатией, кишечным дисбактериозом, с этого же возраста запоры — до 3-х суток. С шести лет — гиперкинезы. С семи лет регулярно дважды в год получал лечение в кабинете иглорефлексотерапии (иглоукалывание, аурикулярная микроиглотерапия, поверхностная акупунктура). Эффект недостаточен или непродолжителен.*

В феврале-марте 1998 г. проведено семь еженедельных процедур КВЧ-пунктуры. Использовались точки: 3,9 I; 11 II; 25 III; 7 V; 15,23,25 VII; 1,20 VIII; 12,14 XIV. Затем восемь процедур иглоукалывания в сочетании с поверхностной акупунктурой на воротниковую зону. Частота иглоукалывания — 2-3 раза в неделю.

Результат лечения: ремиссия длится более полугода. Гиперкинезов и энкопреза не отмечается, не жалуется на запоры. Обычного обострения заболевания в начале учебного года не было. В лекарственной терапии не нуждается.

Таким образом, был достигнут хороший клинический эффект от КВЧ-пунктуры в последовательном сочетании с иглоукалыванием у двоих больных, лечение которых единственно методом иглотерапии не давало желаемого результата. Оба пациента страдали разными заболеваниями, сопровождавшимися тем не менее одним общим симптомом — привычным запором. В обоих случаях результатом лечения стало избавление от этого симптома на длительный срок.



Выводы

1. Использование КВЧ-терапии аппаратом "Амфит" у детей эффективно при лечении ОРВИ, острой пневмонии, запоров, купировании болевого синдрома в послеоперационном периоде. Более выраженный терапевтический эффект наблюдается при ее сочетании с классической акупунктурой.

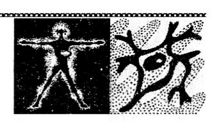
2. Рекомендуется использовать 4-5-минутное воздействие на 3-4 симметричные БАТ в комплексном лечении больных детей.

3. Применение КВЧ-терапии сокращает на 15-20 % продолжительность курса лечения при различных заболеваниях у детей.

4. Использование электромагнитных ММ-волн в послеоперационном ведении больных обеспечивает возможность значительного уменьшения дозы обезболивающих препаратов в детской клинике.

Литература

1. *Голант М.Б.* Об успехах КВЧ-медицины. — Сб. докл. "Миллиметровые волны в медицине и биологии". Москва, 1997, с.8-9.
2. *Девятков Н.Д.* Влияние электромагнитного излучения миллиметрового диапазона волн на биологические объекты. — Научная сессия отдела общей физики и астрономии СССР. — Москва, 1973, т.110, №3, с.458—469.
3. *Девятков Н.Д. , Голант М.Б., Бецкий О.В.* Особенности медико-биологического применения миллиметровых волн. — М.: ИРЭ РАН, 1994, с.6—43.
4. *Вогралик В.Г., Вогралик М.В.* Иглорефлексотерапия. — Горький: Волго-Вят. кн. изд-во, 1978.
5. *Тенк Г.* Практикум по китайской акупунктуре и точечному массажу у детей. — Таганрог, 1991.
6. *Яроцкая Э.П.* Рефлексотерапия заболеваний внутренних органов. — Харьков: Изд-во Ин-та усоверш. врачей, 1994.
7. *Шевченко С.Д.* Опыт лечения электромагнитным излучением миллиметрового диапазона волн некоторых ортопедических заболеваний. — Сб. докл. "Миллиметровые волны в медицине и биологии". — Москва, 1997, с.33.
8. *Проскурин В.В.* Рефлексотерапия болезней нервной системы. Краткое руководство для врачей. — М.: Изд-во Универ. Дружбы народов, 1991.
9. *Ражев С.В.* Лекарственные препараты в детской анестезиологии и интенсивной терапии. — М.: Изд-во Мед. информационный центр "Интермедлайн", 1997.
10. Клиническая гастроэнтерология / Под. ред. проф. *Г.И.Бурчинского*, — Киев, 1978.



Аппарат КВЧ-терапии с шумовым излучением "Амфит-0,2/10-01" и некоторые аспекты его применения в медицине

А.В.Корнаухов*, С.И.Анисимов*, Н.А.Алябина*, В.П.Кузнецов*, Д.Я.Алейник**, М.И.Заславская***, Л.В.Матвеев****

Электромагнитные поля (ЭМП) в настоящее время считаются таким же по значимости компонентом биосферы, как воздух и вода. С той или иной интенсивностью эти поля излучаются всеми материальными объектами, создавая тем самым внешнее по отношению к отдельному организму ЭМП. Наряду с внешним воздействием в организме присутствуют внутренние ЭМП, обеспечивая функционирование клеток, межклеточные взаимодействия и функционирование целостного живого организма. Суперпозиция внешних и внутренних полей получила название *электромагнитного каркаса организма*, а его нормальное состояние стали называть информационно-волновым гомеостазом [1].

Известно, что адекватной реакцией организма на внешнее воздействие в конечном счете является процесс восстановления гомеостаза. Этот процесс реализуется за счет использования внутренних ресурсов организма, поэтому естественно что степень восстановления будет зависеть как от состояния организма, так и от степени стимуляции указанных резервов.

Одним из эффективных способов восстановления гомеостаза является воздействие на организм слабым (неразогревающим) ЭМП крайне высокочастотного диапазона (от 30 до 300 ГГц) — КВЧ-терапия. Интенсивные исследования в этой области начались в 60-х годах группой академика *Н.Д.Девяткова*: обнаружен эффект резонансного отклика клеток крови человека на воздействие ЭМП с длинами волн 5,6 и 7,1 мм и установлено, что такие ЭМП при мощности излучения менее 10 мВт/см^2 могут применяться для лечения язвенной болезни желудка, двенадцатиперстной кишки и ряда сердечно-сосудистых патологий. Первые приборы для обеспечения методов КВЧ-терапии были созданы в середине 80-х годов. Это хорошо известные аппараты "Явь" разработки НИИ "Исток" (г.Фрязино) и "Баюр" разработки НИИИС (г.Н.Новгород).

В результате биомедицинских экспериментов и клинических испытаний в дальнейшем было установлено, что характерная ширина полосы резонансного отклика организмов составляет менее 10^{-4} от значения рабочей частоты [2]. Поэтому первым естественным шагом в попытке повышения эффективности КВЧ-терапии явились работы по созданию высокостабильных узкополосных источников электромагнитного излучения (ЭМИ) на резонансных частотах. Однако эта попытка не дала заметных результатов из-за неповторяемости резонансных частот для различных патологий и отсутствия соответствующей измерительной аппаратуры, обеспечивающей определение резонансных частот с требуемой для практики точностью.

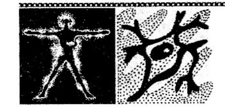
Принципиальная возможность решения задачи повышения эффективности взаимодействия биообъектов с ЭМИ КВЧ была, на наш взгляд, открыта в исследованиях *В.Г.Вогралика, М.В.Вогралика* и *М.А.Кревского*, экспериментально обнаруживших эффект резонансного поглощения ЭМИ на терапевтически значимых частотах [3]. Оказалось, что в организме человека и животных осуществляется фильтрация ЭМИ по частоте, и "полезные" сигналы поглощаются значительно сильнее, чем бесполезные или вредные. Значения резонансных частот могут изменяться даже в процессе единичной лечебной процедуры. Приборы, обеспечиваю-щие возможность отслеживания изменения резонансной частоты организма и соответствующей

* Научно-исследовательский физико-технический институт Нижегородского государственного университета (НИФТИ НГУ) им. Н.И.Лобачевского.

** Нижегородский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии (ННИИТО).

*** Нижегородская государственная медицинская академия (НГМА).

**** Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия (НГСХА).



перестройки частоты воздействующего сигнала, получили название ПОРТ-1 и серийно выпускаются в НПО "Салют" (г.Н.Новгород).

Повышенная по сравнению с первыми КВЧ-аппаратами точность определения частоты обеспечила возможность в приборе ПОРТ-1 получения высокого терапевтического эффекта при значениях мощности сигнала более чем в 10 раз низких по сравнению с аппаратами "Явь" и "Баюр".

Дальнейшие исследования показали, что хороший терапевтический результат наблюдается при мощности примерно 1 мкВт/см^2 и менее (т.е. в 10 тысяч раз более низких, чем в первых приборах КВЧ) [4].

Экспериментально установлена реакция клеток организма на излучение мощностью приблизительно 10^{-18} Вт/см^2 · Гц [5]. Однако для реализации терапевтического эффекта от воздействия такого ЭМИ необходимо совпадение с требуемой точностью частот сигнала и индивидуальных частот резонансного поглощения каждого индивидуума.

Таким образом, на основе результатов исследований взаимодействия биообъектов с ЭМИ миллиметрового (КВЧ) диапазона были установлены следующие основные закономерности.

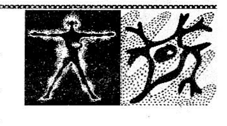
Поглощение ЭМИ КВЧ живыми организмами имеет резонансный характер, резонансные частотные полосы достаточно узки, и коэффициент поглощения резко снижается в нерезонансной области [2, 3]. Область низкоинтенсивного нетеплового воздействия КВЧ на биообъекты ограничивается сверху уровнем мощности приблизитнльно 10^{-3} Вт/см^2, а снизу – порядка 10^{-18} Вт/см^2 · Гц [2, 5]. В этой области реакция живых организмов может качественно изменяться в зависимости от уровня плотности мощности ЭМИ: $p \leq 1...10$ мкВт/см^2, $p \approx 0,1...1$ мВт/см^2, $p \geq 10$ мВт/см^2 [6]. При взаимодействии организма человека и животных с ЭМИ КВЧ частоты резонансного поглощения соответствуют частотам максимальной терапевтической эффективности и могут изменяться во времени в зависимости от состояния биообъекта и характера внешнего воздействия [3].

Из приведенных закономерностей следует, что наиболее простым способом достижения лечебного эффекта с применением ЭМИ КВЧ является использование источников с широкополосной перестройкой частоты, или широкополосных источников шума с уровнем мощности приблизительно 10^{-18} Вт/см^2·Гц на резонансных частотах [5]. Максимальное поглощение ЭМИ на резонансных частотах обеспечивает предельно возможную для каждого организма величину терапевтической эффективности метода.

На основе положительных результатов клинической апробации, а также в связи с простотой применения, малыми габаритными размерами, массой и невысокой ценой аппараты КВЧ-терапии с шумовым излучением достаточно широко используются для эффективной профилактики и лечения широкого спектра заболеваний. Наиболее известными аппаратами этого класса являются источники ЭМИ с шумовым спектром серии "Порог", "Арцах", "АМРТ-Коверт-01". В связи с возможностями КВЧ-техники на время разработки указанных аппаратов величина спектральной плотности мощности шума (СПМШ) в используемых в них генераторах составляет $10^{-20} - 10^{-19}$ Вт/Гц в диапазоне частот 53 – 78 ГГц, неоднородность СПМШ достигает ± 6-7 дБ. Отличительной особенностью указанных аппаратов является применение в их конструкции излучателей в виде диэлектрических волноводов с сечением выхода примерно 1 мм^2 [7]. В результате удельная спектральная плотность мощности на выходе такого волновода составляет $10^{-18} - 10^{-17}$ Вт/см^2 · Гц, что обеспечивает возможность применения таких аппаратов для одновременного воздействия методами КВЧ-пунктуры и акупрессуры.

Указанные технические особенности данных приборов ограничивают их использование технологиями КВЧ-пунктуры. Кроме того, в связи с возникновением болевых ощущений в области акупрессуры сдерживается применение аппаратов для лечения детей, а также пациентов с воспалениями кожи. Затрудняется выполнение экспериментальных исследований *in vitro*, где типичная площадь облучаемой поверхности превышает 1 см^2. Высокая неоднородность СПМШ по частоте приводит к повышению вероятности неадекватного отклика из-за того, что мощность аппарата на одной из "вредных" частот может на порядок и более превышать мощность на частотах резонансного поглощения (терапевтических частотах). В результате этого мощность ЭМИ, поглощенная организмом, на терапевтических частотах оказывается ниже, чем на "вредных" частотах.

Более совершенным с этих позиций представляется аппарат КВЧ-терапии с шумовым излучени-



ем типа "Амфит-0,2/10-01" (ТУ 9444-005-02070387-96), разработанный в НИФТИ НГУ. Мощность ЭМИ указанного аппарата может быть установлена в диапазоне 0,2—10 мкВт. Штатное значение мощности шума приблизительно 1 мкВт, что соответствует СПМШ — $4 \cdot 10^{-17}$ Вт/Гц. Неоднородность СПМШ в диапазоне частот 53—78 ГГц не превышает ± 3 дБ. Аппарат имеет две сменные насадки: цилиндрическую и рупорную, позволяющие изменять площадь облучаемой поверхности при контактном способе от 0,14 до 1,8 $см^2$. При дистанционном облучении максимальная площадь определяется из условия превышения мощности собственных шумов биообъекта.

Аппарат "Амфит-0,2/10-01" конструктивно выполнен в виде блока питания и выносной головки, соединенных гибким кабелем. Общая масса аппарата не превышает 400 г, масса генераторной головки 40 г. Потребляемая мощность от бытовой сети переменного тока не превышает 3,5 Вт.

Для проведения исследований влияния ЭМИ КВЧ диапазона с шумовым спектром от аппарата "Амфит-0,2/10-01" был выполнен широкий круг экспериментов на клеточном уровне, на животных, а также проведена медицинская апробация в десятках клиник различного профиля и получены интересные результаты.

На базе ННИИТО проведены исследования реакции полиморфноядерных лейкоцитов крови человека и дермальных фибробластов *in vitro* на воздействие ЭМИ аппарата "Амфит" при вариации плотности мощности и дозы облучения. С помощью морфологического, морфометрического и иммунопериксидазного методов установлено, что при удельной СПМШ не менее $5 \cdot 10^{-18}$ Вт/$см^2 \cdot$ Гц и экспозициях 20, 30 мин такое ЭМИ усиливает в среднем на 20 и 60 %, соответственно, пролиферацию дермальных фибробластов человека. Эффект КВЧ-воздействия реализуется через интенсификацию процессов синтеза ДНК. При аналогичных условиях наблюдается нормализация адгезивной способности нейтрофилов крови ожоговых больных в послешоковом состоянии. При удельной СПМШ не более $6 \cdot 10^{-19}$ Вт/$см^2 \cdot$ Гц достоверных отличий в реакциях клеток в опытной и контрольной группах экспериментов не замечено. Аналогичный результат получен в опытах на полиморфноядерных лейкоцитах здоровых доноров при СПМШ не менее $5 \cdot 10^{-18}$ Вт/$см^2 \cdot$ Гц.

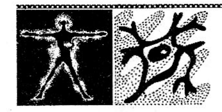
При проведении исследований на животных (собаки, кошки) на кафедре хирургии НГСХА была установлена высокая эффективность применения аппарата "Амфит" для лечения широкого круга заболеваний (таблица). Лечение проводилось как воздействием на БАТ, так и на области поражения. Среднее время процедуры 10—20 мин, типичный курс лечения 3—9 сеансов по программе и временной методике, разработанной на кафедре хирургии НГСХА.

Таблица. ***Эффективность применения аппарата "Амфит-0,2/10-01" для лечения заболеваний животных***

Наименование болезни	Общее количество животных	Вылеченные животные, %
Послеоперационные и гнойные раны	6	100
Парезы и параличи — травматические и после чумы плотоядных	20	80
Гематомы, лимфоэкставазат, отек	6	100
Дерматиты	4	75
Артроз коленного сустава	4	75

Наибольший интерес вызвало лечение собак с постравматическими парезами и параличами. Из 20 больных животных выздоровели 16. Курс лечения составлял 4—20 дней по 20 мин ежедневно, в сочетании с патогенетической терапией.

Выполнена клиническая апробация аппарата в рефлексотерапевтическом (на БАТ) и физиотерапевтическом (на области поражения) режимах облучения. Испытания проводились в десятках клиник и НИИ различного профиля Москвы и Н.Новгорода. Рецептура лечения в основном соответствовала базовой для методов КВЧ-терапии. Достигнута высокая эффективность при лечении широкого спектра заболеваний. Приведем некоторые наиболее типичные: долго незаживающие гнойные раны, флегмоны после хирургической обработки; атеросклероз сосудов нижних конечностей с ишемией нижних конечностей II—IV степени; трофические язвы; рецидивирующая рожа; артриты различной этиологии; корешковые боли при остеохондрозах; болезненные варикозные узлы; пульпиты, пере-



одонтиты, альвеолиты; неврит лицевого нерва; невралгия тройничного нерва; гипертоническая болезнь в начальной стадии; бронхиальная астма; детский церебральный паралич; болезнь Крона; дуодениты; сепсис; ушибы, переломы; полисегментарная пневмония; ишемическая болезнь сердца, стенокардия; ОРВИ и т.д. Охвачены возрастные группы от 1 года до 70 лет.

Следует отметить, что перечень указанных здесь заболеваний не оригинален с точки зрения возможности применения для их лечения других аппаратов КВЧ-терапии [1–7]. Рецептура лечения, как уже отмечалось, соответствовала базовым методикам.

Принципиальные отличия заключаются в уровне мощности и спектре сигнала, используемого в аппарате "Амфит". С одной стороны, уровень сигнала по порядку величины близок к излучаемому самим биообъектом, что резко снижает вероятность как близких, так и отдаленных во времени побочных эффектов; с другой — этот уровень достаточно высок, что позволяет применять как методы КВЧ-пунктуры, так и непосредственное облучение пораженных участков тела человека и животных. Достаточно высокая однородность спектра обеспечивает терапевтически значимый уровень сигнала на всех резонансных частотах биообъекта в диапазоне 53–78 ГГц, что предполагает большую повторяемость и однозначность трактовки результатов воздействия ЭМИ с шумовым спектром на состояние пациента.

Выводы

1. Шумовое ЭМИ диапазона 53–78 ГГц с удельной СПМШ не менее $5 \cdot 10^{-18}$ Вт/см^2 · Гц усиливает пролиферацию дермальных фибробластов и нормализует адгезивную способность полиморфно-ядерных лейкоцитов крови ожоговых больных *in vitro*.

2. Указанное ЭМИ обеспечивает достаточно высокую эффективность лечения широкого спектра заболеваний человека и животных.

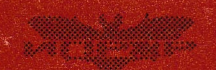
3. Технические характеристики аппарата КВЧ-терапии с шумовым излучением "Амфит-0,2/10-01" обеспечивают возможность его применения как для изучения фундаментальных закономерностей взаимодействия биообъектов с широкополосным ЭМИ КВЧ терапевтически значимого уровня мощности, так и для эффективного решения задач прикладной биологии и медицины.

Авторы выражают благодарность за полезные дискуссии и замечания по работе академику Н.Д.Девяткову, д.ф.-м.н. О.В.Бецкому и д.б.н. Н.Н.Лебедевой.

Литература

1. *Бессонов А.Е.* Миллиметровые волны в клинической медицине. — М.: ЗАО Научный центр информационной медицины "ЛИДО", 1997.
2. *Девятков Н.Д., Голант М.Е., Бецкий О.В.* Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности. — М.: Радио и связь, 1991.
3. *Вогралик М.В., Ткаченко Ю.А., Кревский М.А.* и др. Новые возможности микроволновой резонансной терапии на основе прибора нового поколения ПОРТ-1 (Инструкция по лечебному применению). — Н.Новгород: Елень, 1984.
4. *Кожемякин А.М., Спиридонов А.Н.* Аппараты КВЧ-терапии серии "Стелла", особенности построения, методология применения в клинической практике. — "Миллиметровые волны в медицине и биологии". 11 Российский симпозиум с международным участием: Сб. докл. — М.: ИРЭ РАН, 1997, с. 185.
5. *Кузнецов А.П., Голант М.Е., Божанова Г.П.* Прием культурой клеток электромагнитного излучения КВЧ с интенсивностью ниже шумовой. — "Миллиметровые волны в медицине и биологии". 11 Российский симпозиум с международным участием: Сб. докл. — М.: ИРЭ РАН, 1997, с. 145.
6. *Петросян В.И., Девятков Н.Д., Гуляев Ю.В.* и др. Эффекты резонансного взаимодействия ММ-волн с водными и биосредами. — "Миллиметровые волны в медицине и биологии". 11 Российский симпозиум с международным участием: Сб. докл. — М.: ИРЭ РАН, 1997, с. 139.
7. *Рябов Б.А., Трушкин В.И., Курофеева Е.А., Кобаидзе В.В.* Особенности и опыт использования широкодиапазонных аппаратов миллиметровой терапии "АМРТ-Коверт-01". — "Миллиметровые волны в медицине и биологии". 11 Российский симпозиум с международным участием: Сб. докл. — М.: ИРЭ РАН, 1997, с. 181.

Индекс 47816



Издательское предприятие редакции журнала "Радиотехника"

С 1998 года выходит журнал

"Биомедицинская радиоэлектроника"

Главный редактор академик РАН Ю.В.ГУЛЯЕВ.

Журнал содержит статьи по взаимодействию физических полей и излучений с биологическими объектами, а также по разработке новых радиоэлектронных приборов для применения в биологии, биотехнологиии и медицине.

Примечание: с 1991 по 1997 гг. журнал ***"Биомедицинская радиоэлектроника"*** выходил под обложкой журнала "Радиотехника".

Периодичность выпуска журнала в 1999 г. восемь номеров в год.

Подписаться на журнал можно по каталогу "Роспечать", 1999 г.,

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС 47339,

а также непосредственно в Издательском предприятии редакции журнала "Радиотехника" (ИПРЖР) по адресу:

103031, Москва, К-31, Кузнецкий мост, д. 20/6, ИПРЖР.
Тел.: (095) 921-48-37, тел./факс: (095) 925-92-41.

E-mail: zaoiprzhr@glasnet.ru
http://www.glasnet.ru/~zaoiprzhr/

Редакция журнала "Биомедицинская радиоэлектроника" принимает статьи для опубликования в журнале по указанной выше тематике.
Правила оформления статей можно уточнить по тел.: (095) 921-48-37.

Журнал переводится на английский язык.